TERMITEN VON MADAGASKAR UND OSTAFRIKA: MIT ZWEI TAFELN

Erich Wasmann

Termiten

von Madagaskar und Ostafrika.

Von

E. Wasmann S. J.

Mit zwei Tafeln.

Sonderabdruck aus den Abhandlungen der Senckenbergischen naturforschenden Gesellschaft. Band XXI. Heft I.
(Voeltzkow, Wissenschaftliche Ergebnisse der Reisen in Madagaskar und Ost-Afrika 1889—1895).

FRANKFURT A. M.
IN KOMMISSION BEI MORITZ DIESTERWEG
1897.

Termiten.

Bearbeitet von **E. Wasmann S. J.**

Mit zwei Tafeln.

I. Vorbemerkungen zur Systematik der Termiten.[1]

Indem ich die von Herrn Dr. A. Voeltzkow auf seiner Reise in Ostafrika und Madagaskar gesammelten Termiten zur Bearbeitung übernahm, war es mir nicht unbekannt, dafs ich dabei auf erhebliche Schwierigkeiten stofsen würde. Es waren nämlich nur von zwei der betreffenden Arten auch geflügelte Imagines vorhanden, von den übrigen nur Soldaten, Arbeiter, Larven und Nymphen. Nun hat aber bekanntlich Hagen in seiner klassischen und für die Systematik dieses Gebietes grundlegenden Monographie der Termiten[2]) die Arten stets in erster Linie nach den geflügelten Geschlechtern beschrieben und die betreffenden Soldaten nur nebenbei mit einer kürzeren Diagnose erwähnt. Bei den meisten der von ihm beschriebenen oder aufgenommenen Arten ist die Soldatenform gar nicht zu seiner Kenntnis gekommen. Da es nun aber gewöhnlich gerade die Soldaten sind, die man mit

[1]) Bezuglich der Präparation der Termiten zum leichteren systematischen Studium derselben empfiehlt es sich, einzelne Exemplare der verschiedenen Stände der betreffenden Arten trocken zu präparieren, während man das übrige Material in mittelmäfsig starkem Alkohol läfst. Fur die Trockenpräparation wandte ich mit gutem Erfolg Härtung in Alkohol absol, Alkohol und Xylol 1:(1), Xylol und Paraffin (10:1) an. Bei richtiger Anwendung dieser allerdings etwas zeitraubenden Methode wird die leidige Schrumpfung der Termiten völlig vermieden. Die Beigabe von etwas Zugparaffin zum Xylol hat den Zweck, die Sprödigkeit der gehärteten Tiere zu mildern. — Zum leichteren Studium des oft sehr schwachen Flügelgeäders der Termiten empfiehlt es sich, Flugel frisch entwickelter Exemplare fur einige Stunden in starken Eosin-Alkohol zu legen (nachher Xylol und Einschlufs in Kanadabalsam); auch die feinsten Adern treten durch dieses Tinktionsverfahren sehr klar hervor.

[2]) Linnaea Entomologica X, p 1—144; 270—325; XII, p. 1—342; XIV. p. 73—128. Ich zitiere im folgenden der Kürze halber nur Bandzahl und Seitenzahl.

Larven verschiedener Stände bei den Termitensendungen der Forscher und Sammler zugesandt erhält, während die geflügelten Geschlechter verhältnismäfsig selten vertreten sind, ergiebt sich daraus offenbar eine grofse Schwierigkeit für die Bestimmung von Termiten und namentlich für die Beschreibung neuer Arten. Soll man gar keine Termiten zur Beschreibung übernehmen, wo nicht auch geflügelte Imagines der betreffenden Arten vorliegen? Dann dürfte es nur in seltenen Fällen überhaupt möglich sein, mit dem Termitenmaterial, wie es thatsächlich gefunden zu werden pflegt, etwas anzufangen.

Um diese Schwierigkeit zu beseitigen und das systematische Studium der Termiten zu erleichtern, hielt ich es für nötig, die Systematik der Soldatenform ernstlich in Angriff zu nehmen. Diese Form erhält man ja aus den Termitennestern ohne Schwierigkeit; sie ist zugleich die spezialisierteste Kaste im ganzen Termitenstaate und daher für die Klassifikation besonders geeignet; sie bietet endlich auch den Vorteil, dafs man einen festen Anhaltspunkt gewinnt, um später die betreffenden Imagines dazu zu beschreiben, die man natürlich nicht beim Schwärmen fern von den Nestern sondern in diesen selbst suchen mufs. Schon bei Bearbeitung der von Herrn Leonardo Fea in Birmanien gesammelten Termitophilen hatte ich die betreffenden Wirte nach der Soldatenform der Wirtsart beschrieben:[1]) bei zweien derselben konnte ich nachträglich noch die Beschreibung der Königinnen beifügen.[2]) Bei der gegenwärtigen Bearbeitung des Voeltzkowschen Termitenmaterials dienten mir zum Studium der Soldatenform überdies eine beträchtliche Anzahl von andern Termitensendungen. Insbesondere aber haben mir die Forschungsergebnisse meines Kollegen P. C. Heyer S. J. in São Leopoldo (Rio Grande do Sul) für die Kenntnis der Soldatenformen wichtige Dienste geleistet. In der vorliegenden Arbeit wird dieses Material nur soweit herangezogen werden, als es für die systematische Einteilung der Termiten in Gattungen und Untergattungen nach der Soldatenform erforderlich ist.

Bevor ich zu dem Versuche dieser systematischen Einteilung übergehe, müssen einige Schwierigkeiten und Bedenken erörtert werden, die sich demselben entgegenstellen.

An erster Stelle könnte es bedenklich erscheinen, die Synonymie dadurch zu vermehren, dafs eventuell ein und dieselbe Termitenart, von welcher bereits die Imago früher beschrieben wurde, nun noch unter einem zweiten Namen nach der Soldatenform erscheint. Da die Zahl der nach den geflügelten Geschlechtern ohne Kenntnis der Soldaten bereits

[1]) Neue Termitophilen und Termiten aus Indien. Ann. Mus. Civ. Genova (2) XVI, 1896, p. 613–630.
[2]) Ann. Mus. Civ. Genova (2) XVII, p. 149–152.

beschriebenen Arten eine überwiegende ist, dürfte dieser Fall verhältnismäfsig oft eintreten.[1]) Trotzdem glaube ich, dafs der vorgeschlagene Weg der einzige ist, der zu dem gewünschten Ziele führt, nämlich die Systematik der Termiten praktisch zu erleichtern und theoretisch zu klären. Mag auch anfangs die Synonymie hie und da vermehrt werden,[2]) so wird doch nach und nach dieser Übelstand dadurch ausgeglichen, dafs man auf Grund der Kenntnis der Soldatenform nun auch die dazu gehörigen Imagines leichter kennen lernen kann. Stellt sich heraus, dafs letztere bereits unter einem anderen Namen beschrieben sind, so hat natürlich dieser Name nach den Nomenklaturgesetzen die Priorität. Andererseits mufs aber in dem Falle, dafs von einer Art zuerst die Soldatenform beschrieben wurde, die später unter einem anderen Namen beschriebene Imago als Synonym unter jenen Namen gestellt werden. Daher hat z. B. *Termes dirus* Klug als Synonym unter *Termes spinosus* Ltr. zu treten, da Latreille den Soldaten bereits in seiner Histoire naturelle XIII (1805) p. 70 n. 8 beschrieben hat. Die sonst giltige Regel, eine Art nur nach den Geschlechtstieren zu beschreiben und diesen Namen für prioritätsberechtigt anzusehen, hat bei den staatenbildenden Insekten längst schon eine völlig berechtigte Ausnahme erlitten. Es gilt als selbstverständlich, dafs z. B. die Beschreibung der Arbeiterform einer Ameisenart das Prioritätsrecht hat vor der erst später erfolgten Beschreibung der Männchen oder Weibchen. Man wäre überhaupt wahrscheinlich heute noch mit der Systematik der Ameisen sehr weit zurück, wenn man die Ameisen, weil sie Aderflügler sind, nur hätte nach den geflügelten Geschlechtern beschreiben wollen. Dasselbe gilt aber auch für die zu den Pseudoneuropteren gehörigen Termiten.

Man könnte hiegegen vielleicht einwenden, die Ameisen seien Insekten mit vollkommener Verwandlung, die Termiten dagegen solche mit unvollkommener; die Arbeiter und Soldaten der Ameisen seien sekundäre Imagoformen, die Soldaten und Arbeiter der Termiten dagegen nur sekundäre Larvenformen. Es kommt jedoch für die Systematik

---

[1]) Für die in vorliegender Arbeit neu beschriebenen Arten aus Madagaskar dürfte diese Gefahr ziemlich ausgeschlossen sein, da in der Hagenschen Monographie aus Madagaskar keine, aus Réunion nur ein paar Arten enthalten sind, deren Verschiedenheit von den mir vorliegenden Formen sich feststellen liefs. Die von mir früher (Wien Entom. Ztg 1893, 7. Heft, S. 239 ff.) aus Madagaskar beschriebenen, von Sikora gesammelten Termiten sind nach den Imagines und den Soldaten und den anderen Ständen beschrieben, konnten also ebenfalls mit den vorliegenden Arten genau verglichen werden.

[2]) Ganz derselbe Fall lag auch bei den Ameisen in der Unterfamilie der Doryliden vor. Obwohl bereits eine Reihe von Männchen als Dorylus, Labidus und Aenictus von Fabricius, Shuckard, Fr. Smith, Westwood u. s. w. beschrieben waren, hat man dennoch neue Arten nach den Arbeitern (resp. den Soldaten) aufgestellt und gelangte so allmählich dazu, die Zusammengehörigkeit der ersteren mit den letzteren im einzelnen festzustellen.

hauptsächlich darauf an, ob die betreffende Form eine definitive Entwickelungsform der betreffenden Art ist, nicht darauf, ob man sie theoretisch als Imagoform oder als Larvenform zu betrachten hat. Daher mufs man die Soldaten der Termiten bezüglich ihres systematischen Wertes mit den Arbeitern und Soldaten der Ameisen auf dieselbe Stufe stellen. Mag man die Soldaten der Termiten auch phylogenetisch nur als eine differenzierte Larvenform ansehen, so stellen sie doch ontogenetisch eine definitive Form dar, welche sich ebensowenig wie die Imago zu einer anderen Form weiterentwickelt. Hagen erwähnt zwar schon in seiner Monographie der Termiten (XII, 26) „geflügelte Soldaten", d. h. Soldaten mit Flügelanlagen. Diese bestehen darin, dafs die Hinterecken des Meso- und Metathorax in Form kurzer Flügelscheiden nach hinten vorgezogen sind.[1] Aber diese Flügelanlagen bleiben zeitlebens rudimentär. Daher hat Hagen später (XIV, 126) die „geflügelten Soldaten" aus der Liste der morphologischen Elemente des Termitenstaates selbst wiederum gestrichen. Nach den vortrefflichen Untersuchungen von Grassi und Sandias[2] können sich die Soldaten von *Calotermes flavicollis* zwar ebensowohl aus indifferenten Larven als auch, obgleich seltener, aus Larven mit Flügelanlagen entwickeln. Aber in letzterem Falle bleibt die Entwickelung der Flügelanlage stehen und wird später sogar rückgebildet; daher findet man nur junge Soldaten mit eigentlichen Flügelanlagen. Ähnliches gilt nach Grassi auch für *Termes lucifugus*. Es dürfte daher sicher festgestellt sein, dafs die Soldaten der Termiten eine definitive morphologische Kaste darstellen, nicht aber einen Larvenstand, der als Durchgangsphase zu einer anderen Form dient. Auch die bereits älteren, in anatomischer Beziehung vorzüglichen Studien von Fritz Müller über mehrere brasilianische *Calotermes*-Arten[3]) stimmen hiermit überein, indem er bei den Soldaten derselben relativ vollkommen entwickelte männliche oder weibliche Geschlechtsteile fand, die jenen der Imagines „durchaus ähnlich sind."

Die Soldaten der Termiten bilden aber nicht blofs eine definitive, sondern auch eine hochgradig spezialisierte Kaste. Sie zeigen nämlich die augenfälligsten Unter-

[1]) Auch bei den Soldaten von *Calotermes voeltzkowi* und *Calotermes howa* fand ich eine Andeutung solcher Bildungen. Vgl. die Beschreibung dieser Arten im IV. Teile dieser Arbeit.

[2]) Costituzione e sviluppo della Società dei Termitidi. Catania 1893. (Atti dell' Accad. Gioenia d. Sc. Nat. (4) VI. u. VII, p. 20.)

[3]) Beiträge zur Kenntnis der Termiten. 1. Die Geschlechtsteile der Soldaten von *Calotermes*. Jenaisch. Ztschr. f. Naturw. VII. 1873 S. 333 ff. — Fr. Müller überandte mir kurz vor seinem Tode sein letztes Exemplar der „Beiträge", wofür ich ihm hiermit noch meinen besten Dank ausspreche. Für Übersendung von Litteratur bin ich ferner den Herrn B. Grassi (Rom), W. W. Froggatt (Sidney) und dem Sekretär des Nat. Ver. Bonn, H. W. Voigt, besonders verpflichtet.

schiede in der Körperform bei den verschiedenen Termiten-Arten. Da diese spezifischen Unterschiede der Soldatenformen zugleich auch, wie bereits Bates bezüglich der Termiten am Amazonas bemerkt,[1] „wunderbar konstant" sind, bieten sie für die Systematik aufserordentlich günstige Anhaltspunkte, auf die man bisher zu wenig geachtet hat.

Was soeben über die Soldaten der Termiten gesagt wurde, gilt jedoch nicht in derselben Weise für die sogenannten Arbeiter. Diese stellen in der That auch in ihrer äufseren Erscheinung nichts weiter als eine wenig *(Termes)* oder gar nicht *(Calotermes)* differenzierte Larvenform dar. Bei den *Termes*, welche überhaupt eine vollkommenere morphologische Differenzierung der Kasten aufweisen als die *Calotermes*, ist es meist möglich, die Arbeiter als eigenen Stand an dem relativ gröfseren und meist auch dunkleren Kopfe und dem kleineren Hinterleib von den noch keine Flügelanlagen besitzenden Larven der Imago sicher zu unterscheiden. Aber auch in diesem Falle bilden sie blofs einen Larvenstand, der durch Entwickelungshemmung nicht zur folgenden Häutung und zum Eintritt in das Nymphenstadium fortschreitet. Die Soldaten dagegen, welche sowohl in der Gestalt des Kopfes wie in der Bildung der Mundteile[2] wesentlich von der Imago wie von den Larven derselben abweichen, kann man nicht als blofse „Hemmungsbildung der Larvenform" erklären. Bei den mir vorliegenden *Calotermes* war es mir nicht möglich, die Arbeiter als eigenen Stand von den sogenannten indifferenten Larven zu unterscheiden, die sich teils zu mit Flügelanlagen versehenen Larven der Geschlechtstiere, teils zu grofsköpfigen Soldatenlarven weiter entwickeln. Übrigens berichtet schon Fritz Müller (l. c. S. 339), dafs bei den ihm bekannten *Calotermes*-Arten ein besonderer Arbeiterstand fehle. Auch die neueren Untersuchungen von Grassi und Sandias an *C. flavicollis* beweisen, dafs *Calotermes* keinen eigenen Arbeiterstand besitzt. Aus diesen Gründen wird man die Arbeiter der Termiten, wenigstens für gewöhnlich, nicht zur Aufstellung neuer Arten verwenden können. Ihre Wichtigkeit für die Systematik ist eine viel geringere als jene der Soldaten.

Auf das interessante Problem, durch welche Ursachen in der Ontogenie der Termiten die Differenzierung der verschiedenen Kasten des Termitenstaates bewirkt oder durch welche Entwickelungsreize sie veranlafst wird, kann hier nicht eingegangen werden. Nach Grassi und Sandias[3]) scheinen hierfür hauptsächlich zwei Momente von grofser Bedeutung zu sein.

[1]) Bei Hagen, XII, 281. Aus einem Briefe von H. W. Bates an Westwood.

[2]) Das gilt nicht blofs von Oberkiefer und Oberlippe, sondern auch von der Unterlippe und Zunge. Vgl. die betreffenden Untersuchungen im VI. Teil dieser Arbeit.

[3]) l. c. p. 83—106. Vgl. auch das Referat von Emery im Biolog. Centralbl 1893 n° 24. S. 763 ff.

Erstens die verschiedene Ernährungsweise, insbesondere die Speichelfütterung. Zweitens die mit der Ernährungsweise zusammenhängende An- oder Abwesenheit von Protozoen im Darme der betreffenden Individuen.

Man könnte endlich gegen die systematische Verwertung der Soldaten bei den Termiten noch den Einwand erheben, die Soldatenform sei eine Anpassungsform und ihre Verschiedenheiten seien Anpassungscharaktere an die verschiedene Lebensweise der betreffenden Arten; daher komme die natürliche Verwandschaftsbeziehung der Formen bei ihnen nicht oder viel weniger zum Ausdruck als bei den Imagines. Hierzu ist zu bemerken, dafs es gerade die Anpassungscharaktere sind, die in der Systematik durchschnittlich eine hohe Bedeutung besitzen und zwar sogar vorzüglich als generische Merkmale, während die Artenunterschiede überwiegend zu den biologisch indifferenten Charakteren gehören. Auf diese in der Zoologie allgemein bekannte Thatsache hat seiner Zeit G. J. Romanes seine „physiologische Zuchtwahl" zu gründen versucht. Wenn man somit die Entwickelung einer Soldatenkaste ebenso wie die morphologischen Unterschiede der Soldaten bei den Termiten zu den Anpassungscharakteren rechnen mufs, so folgt daraus noch nichts gegen ihre systematische Brauchbarkeit für die Unterscheidung von Gattungen, Untergattungen und Arten.

Allerdings hat der Versuch, die Soldaten der Termiten für die Systematik konsequent zu verwerten, an erster Stelle den praktischen Zweck, die Übersicht der Formen und die Bestimmung der Arten zu erleichtern. Für die Feststellung der natürlichen Verwandschaftsbeziehungen derselben wird stets die Berücksichtigung der Imago ebenfalls und zwar vorzugsweise erforderlich sein. Ein natürliches (d. h. annähernd natürliches) System wird bei den Termiten wie bei den Ameisen nur durch gebührende Berücksichtigung aller Stände erreicht werden können.

II. Über die Bedeutung der Nasuti und anderer Soldatenformen.

Eine ernstliche Schwierigkeit für die Verwendung der Soldatenform in der Systematik der Termiten wäre es, wenn ein und dieselbe Art mehrere voneinander sehr verschiedene Soldatenformen besitzen könnte. Dafs bei manchen *Termes*-Arten (z. B. *T. bellicosus* Smeathm., *dives* Hag., *azarelii* Wasm.) zwei verschiedene Gröfsenstufen derselben Soldatenform vorkommen, ist bekannt und bietet keine weitere Schwierigkeit. Man fand jedoch manchmal in Termitennestern auch Soldaten von ganz verschiedener Gestalt beisammen;

insbesondere gehört hierher das Vorkommen der als Nasuti bezeichneten spitzköpfigen Tiere, die man neben den normalen Soldaten in demselben Neste antraf. Hagen hielt ursprünglich die Nasuti für eine sekundäre Arbeiterform (XII, S. 27); später (XIV, 125) erkannte er sie jedoch als Stellvertreter der Soldaten. Früher war er ferner der Ansicht, die Nasuti bildeten einen accessorischen Bestandteil der normalen *Termes*-Kolonien; später erklärte er sie jedoch richtig als die eigentlichen Soldaten von bestimmten *Eutermes*-Arten und führte ihr Vorkommen in den *Termes*-Bauten auf die Symbiose verschiedener Termitenarten in demselben Neste zurück.

Diese letztere Ansicht ist die richtige. Ich war zu derselben schon durch die Untersuchung des mir von Heyer aus Rio Grande do Sul gesandten Termitenmaterials gelangt, bevor ich noch bemerkt hatte, dafs Hagen seine frühere Anschauung über die Nasuti geändert. Durch Hagens ältere Äufserungen über die Nasuti war ich in einer früheren Arbeit[1]) ebenfalls zu dem Irrtum verleitet worden, die Nasuti für eine accessorische Arbeiterform von *Termes*-Arten zu halten. Zugleich mit *Termes redemanni* Wasm. von Colombo (Ceylon) hatte ich durch Herrn G. Redemann aufser den geflügelten Imagines, der Königin, flügellosen Männchen, normalen *Termes*-Soldaten, Arbeitern und verschiedenen Entwickelungsstadien dieser Formen auch schwarze Arbeiter und schwarze Nasuti erhalten. Zugleich befand sich in demselben Material eine geflügelte Imago einer neuen *Eutermes*-Art (*Eutermes* nach dem Flügelgeäder), die ich als *Eutermes incola* beschrieb. Später erhielt ich von den Imagines letzterer Art aus denselben Nestern noch eine gröfsere Anzahl. Damals beschrieb ich jene schwarzen Arbeiter und Nasuti irrtümlich als zu *T. redemanni* gehörig; sie gehören jedoch in Wirklichkeit zu einer *Eutermes*-Art, aber nicht, wie man vielleicht glauben sollte, zu der von mir als *Eutermes incola* beschriebenen Imago, sondern zu *Eutermes* („*Termes*") *monoceros* Kön. (Hagen XII, 229) oder einer sehr nahe verwandten Form, welche schwarze Imagines besitzt.[2])

Eine ähnliche Symbiose von schwarzen *Eutermes* mit anderen Termiten liegt mir gegenwärtig unter den Madagaskar-Arten vor. Durch Herrn R. Oberthür erhielt ich eine neue, sehr grofse *Calotermes*-Art aus Fenerive (O. Madag., Perrot!), *C. howa*[3]) (Soldat und

---

[1]) Neue Termiten aus Ceylon und Madagaskar mit Bemerkungen über deren Gäste. Wien. Ent. Ztg. 1893, S. 239—247.

[2]) Nähere Aufklärung hierüber wird Herr G. D. Haviland, der ein reiches Material selbstgesammelter ostasiatischer Termiten besitzt, in einer in Vorbereitung begriffenen Arbeit geben; er hatte die Freundlichkeit, mir Soldaten, Arbeiter und Imagines eines ebenfalls zur *monoceros*-Gruppe gehörigen schwarzen *Eutermes* aus Sarawak zuzusenden. (*T. umbrinus* Havil. i. l.).

[3]) Beschreibung im IV. Teile der vorliegenden Arbeit. Vgl. auch Taf. XI, Fig. 6 u. 15.

Larve), bei welcher in demselben Gläschen kleine glänzend schwarze Nasuti, schwarzköpfige Arbeiter und eine zu diesen gehörige schwarzgrau gezeichnete Nymphe eines *Eutermes* (*E. nigrita* n. sp.) sich befanden. In diesem Falle ist die generische Verschiedenheit der beiden Komponenten durch die Nymphe ohnehin sicher gestellt. Wir dürfen daher das Vorkommen schwarzer Nasuti in den *Termes*- oder den *Calotermes*-Kolonien auf Symbiose mit *Eutermes*-Arten zurückführen. Auch der Umstand, dafs bei den schwarzen Nasuti in den obigen Fällen zugleich auch die entsprechenden schwarzen Arbeiter sich fanden, bestätigt die Richtigkeit dieser Auffassung.

Überhaupt ist die Symbiose zwischen verschiedenen Spezies von Termiten keine seltene Erscheinung, obwohl erst wenige Fälle näher festgestellt sind. Schon Bates hat mehrere Beispiele berichtet, die auf einer gesetzmäfsigen Symbiose zu beruhen scheinen und die ich deshalb auch in das „Kritische Verzeichnis der myrmekophilen und termitophilen Arthropoden" (Berlin 1894, S. 178) aufnehmen zu müssen glaubte. Nach den Beobachtungen von Bates ist es *Termes* (subgen. *Cornitermes* Wasm.) *cumulans* Koll. (*cornutus* Bates), der den hauptsächlichsten Teil der „composite Termitaria" am Amazonas bildet, indem dessen hohe Lehmhügel von fremden Termitenarten mitbewohnt werden. Ähnlich scheint es sich nach dem von Heyer mir zugesandten Material in Südbrasilien (Rio Grande do Sul) zu verhalten; auch hier ist *T. cumulans* wiederholt als Wirt anderer Termitenarten (aus den Untergattungen *Capritermes* Wasm. und *Eutermes* sens. restr.) vertreten. Überhaupt ist gerade in Brasilien die Symbiose zwischen verschiedenen Termitenarten häufig. Fritz Müller hat bereits in seinen „Beiträgen zur Kenntnis der Termiten"[1]) mehrere Beispiele aus S. Catharina hierfür angeführt, leider ohne die betreffenden Arten kenntlich zu beschreiben. Ein kleiner „*Eutermes inquilinus*" mit bernsteingelbem Kopfe soll ein besonders häufiger Symbiont von „*Anoplotermes pacificus*" und „*Termes lespesii*" sein. Auch nach H. v. Ihering[2]) ist in Rio Grande do Sul die Symbiose von Termiten verschiedener Arten „sehr häufig." Letzerer Beobachter bestätigt ebenfalls, dafs niemals Nasuti und Soldaten in einer Art zusammen vorkommen.

Auch aus dem mir vorliegenden Termitenmaterial von Heyer geht hervor, dafs die Nasuti die normalen und einzigen Soldaten von *Eutermes*-Arten sind. Andere Soldaten finden sich nach Heyers Versicherung in den betreffenden Kolonien nicht. Dadurch ist die Mög-

[1]) II. Teil. Jen. Zeitschr. f. Naturw. VII, 1873, 341 ff.
[2]) Entomol. Nachr. 1887 n° 12, S. 179—182.

lichkeit geboten, die Nasuti systematisch zu verwerten. Ich werde daher im folgenden auf jene Arten, welche Nasuti ohne äufserlich sichtbare Mandibeln als Soldatenform haben, nach Fritz Müllers Vorschlag die Untergattung *Eutermes* sensu restricto gründen. Auch für die Unterscheidung der Arten leisten diese Nasuti gute Dienste, indem sie trotz ihrer scheinbaren Ähnlichkeit untereinander dennoch ganz markierte Unterschiede in Form des Kopfes, Form und Länge der Nase, insbesondere aber in der Fühlerbildung aufweisen. Gleich manchen *Termes* sens. str., haben auch manche *Eutermes*-Arten Soldaten von zwei bedeutend verschiedenen Gröfsenstufen, z. B. *Eut. geminatus* Wasm. n. sp.[1]. Wie die spitzköpfigen, zangenlosen Soldaten bei bestimmten Termitenarten die regelmäfsige Soldatenform sind, so bei anderen die Soldaten ohne Nase, aber mit schraubenförmig gedrehten, gleichsam antilopenhornartigen, unsymmetrischen Mandibeln. Hagen erwähnt dieselben bereits bei *Termes cingulatus* (Kl.) Burm. Diese sonderbaren Tiere haben zugleich eine sehr lange, schmal rechteckige, an der Spitze oft schwach zweilappige Oberlippe. Auch diese Form ist die einzige Soldatenkaste der betreffenden Arten. Fritz Müller, der für jenen von Burmeister beschriebenen Soldaten den Namen „*Termes saliens*“ einführte,[2]) hat dies für *T. cingulatus* festgestellt. Bei der von mir als *Eutermes capricornis* beschriebenen Art aus Madagaskar (Wien. Ent. Ztg. 1893, 242) kommen nach Sikoras Versicherung keine anderen Soldaten vor als diese. Ich werde daher auf die genannte Soldatenform im folgenden die Untergattung *Capritermes* gründen. (Vgl. Tafel XI, Fig. 11).

Man mufs auch bei dieser Form sich hüten, sich nicht durch gelegentliche oder gesetzmäfsige Symbiose derselben mit Termiten anderer Arten in Irrtum führen zu lassen. Ein solcher Fall liegt mir unter dem Heyerschen Termitenmaterial aus Rio Grande do Sul vor. Heyer fand in dem Neste von *Termes (Cornitermes) cumulans* Koll. neben den normalen Soldaten der betreffenden Art, welche kurze säbelförmige Mandibeln besitzen, einen Soldaten mit riesigem Kopf und langen gewundenen Mandibeln, der mit dem Soldaten von *Capritermes cingulatus* nahe verwandt ist, aber durch den hohen, fast ganzrandigen Vorderlappen des Prothorax von ihm sich unterscheidet (*Capritermes paradoxus* n. sp.)[3]). Zugleich mit diesem Soldaten waren in demselben Neste aber auch einige Arbeiter mit graubraunem Kopf und einer Thoraxbildung vorhanden, welche jener des *Capritermes*-Soldaten entspricht, während

[1]) Beschreibung im IV. Teil dieser Arbeit. Vgl. auch Tafel XI, Fig 16 u. 17.

[2]) Die Gründe, weshalb der Name *cingulatus* Burm. Hag. für dieselbe beibehalten werden mufs, siehe im III. Abschnitt dieser Arbeit bei der Untergattung *Capritermes*.

[3]) Beschreibung im III. Teil dieser Arbeit.

die weifsgelben Arbeiter des *T. cumulans* in der Thoraxbildung mit den Soldaten von *cumulans* übereinstimmten. Daher ist es auch hier klar, dafs es sich um Symbiose zweier ganz verschiedenen Termitenarten handelt.

In den Nestern desselben *T. cumulans* Koll. fand Bates am Amazonas als Bewohner der Aufsenwälle die Soldaten von *T. trispinosus* Bates (Hagen XII, 210), auf welche ich wegen des dreizackigen Vorderkopfes die Untergattung *Spinitermes* gründen werde.

Andere Termitenarten haben endlich, gleichfalls als normale und einzige Soldatenform, Nasuti, welche überdies grosse vorragende Oberkiefer besitzen. Bei manchen derselben (z. B. *Termes armiger* Motsch.) sind die Kiefer sichelförmig, bei anderen dagegen, die mir in dem Heyerschen Material vorliegen, sind sie sehr lang stangenförmig. Auch diese Soldatenformen kann man nach meiner Ansicht für die Systematik verwerten. Auf erstere werde ich daher die Untergattung *Armitermes*, auf letztere die Untergattung *Mirotermes* gründen.

Noch Einiges über die verschiedene Funktion der verschiedenen Soldatenformen der Termiten. Die säbelförmigen, gezähnten oder ungezähnten Oberkiefer, wie wir sie bei den *Calotermes*- und *Termes*-Arten treffen, sind ihrer biologischen Bedeutung nach Waffen zur Verteidigung der Kolonie. Da sie an ihrer Spitze meist mehr oder weniger weit übereinander greifen, können sie zugleich auch als Lautwerkzeuge dienen, welche durch ihr Zusammenschlagen oder durch Aufschlagen auf den Boden ein Alarmsignal geben. Die klassischen Beobachtungen Smeathmans über die Tapferkeit und Kampflust der Soldaten von *T. bellicosus* dürfen als bekannt vorausgesetzt werden; ihr Bifs ist so heftig, dafs sofort Blut fliefst. Dafs die Soldaten von *Calotermes* und *Termes* s. str. an erster Stelle wirkliche Soldaten sind, ist auch durch Grassi und Sandias jüngst wieder bestätigt worden.[1] Bei *Calotermes flavicollis* sind die Soldaten wegen ihrer langen Mandibeln unfähig, das Holz zu nagen und können sogar nicht ordentlich fressen, weshalb sie meist von anderen Termiten gefüttert werden. Ihre Hauptrolle ist die Verteidigung der Kolonie; sie greifen aber gewöhnlich erst dann ein, wenn ein gefährlicher Feind bekämpft werden mufs; ihre scheerenförmigen Oberkiefer sind dann aber auch furchtbare Waffen. Die Soldaten von *C. flavicollis* benutzen ihre Mandibeln auch zum Tragen von Eiern und junger Brut. Ähnlich ist die Aufgabe der Soldaten bei den echten *Termes*-Arten, deren Kieferbildung derjenigen von *Calotermes* verwandt ist. Unter dem von Voeltzkow auf Madagaskar gesammelten Material von *Termes*

[1]) Costituz. e svil. d. Soc. d. Termitidi.

subtilis Wasm.,[1]) einer schlanken, *Calotermes*-ähnlichen Art, halten fast alle mir vorliegenden Soldaten eine kleine oder gröfsere Larve (resp. Arbeiter) zwischen ihren Kiefern und haben dieselbe mit den Kieferspitzen völlig durchbohrt; ob dies in blinder Kampfeswut geschah, oder in dem Bestreben, die Gefährtinnen zu retten, läfst sich natürlich nicht mehr feststellen; ersteres ist wahrscheinlicher.

Bei *T. lucifugus* können nach Grassi und Sandias die Soldaten durch Reibung des Kopfes gegen den Prothorax einen eigenartigen zirpenden Laut hervorbringen; besonders erfolgt er als Alarmsignal, bei Störung der Kolonie; aber auch in Friedenszeiten ist er oft hörbar und wird auch von den Termiten selber wahrgenommen. Angaben über Lautäufserungen von Termitensoldaten finden sich bereits bei älteren Beobachtern, wie Smeathman und Koenig. (Vgl. Hagen, X, 41, 69). Nach Smeathman schlagen die Soldaten nicht nur während des Kampfes mit den Kiefern auf den Bau und erzeugen dadurch einen vibrierenden Ton, etwas heller und schneller als der Ton einer Taschenuhr, sondern sie erregen auch als vereinzelte Wachtposten in bestimmten Zwischenräumen durch Anschlagen der Kiefer auf den Hügel dasselbe vibrierende Geräusch, auf welches sogleich ein lautes Zischen aus dem Innern des Baues antwortet.

v. Ihering[2]) möchte die Soldaten der Termiten im allgemeinen eher als fabri denn als milites bezeichnen; er hält sie für die Mineurs, denen die Hauptarbeit in der Zerstörung des alten Holzwerkes zufällt. Vielleicht trifft das für die Nasuti von *Eutermes* einigermafsen zu, sowie für die Soldaten von *Cornitermes*, *Coptotermes* und *Rhinotermes*, welche ein an der Spitze offenes Stirnhorn besitzen; auch der Spitzkopf der *Eutermes*-Soldaten ist stets von einem, manchmal allerdings sehr kleinen, Fontanellpunkt als Sekretionsorgan durchbohrt. Trotzdem dürfte eine Hauptaufgabe der *Eutermes*-Soldaten auch darin bestehen, durch Anschlagen des Spitzkopfes auf den Bau ein Alarm- oder Anregungssignal für die Arbeiter zu geben; er scheint mir als Klopfwerkzeug, besonders auf holziger Unterlage, vorzüglich geeignet.

Die langen, asymmetrischen, gewundenen Kiefer von *Capritermes*, die zum Beifsen untauglich erscheinen, dienen ebenfalls als Lautorgane zur Alarmierung. Schon vor neun Jahren schickte mir P. Schupp S. J. aus São Leopoldo (Rio Gr. d. Sul) einen Soldaten von *Capritermes paradoxus* mit der Bemerkung, dafs er sie nur vereinzelt in Termitenhaufen gefunden habe. „Die eigentümlich geformten Kiefer bringen, wenn das Tier gereizt wird, einen eigenen

[1]) Beschreibung im IV. Teil dieser Arbeit. Vgl. auch Taf. XI, Fig. 7.
[2]) Entom. Nachr. XIII 1887, n° 1. S. 1 ff.

Ton, ähnlich dem eines überspringenden Zahnrädchens hervor."[1]) Über die sonderbaren Soldaten von *Mirotermes saltans* n. sp.,[2]) welche aufser dem Spitzkopf noch sehr lange stangenförmige Mandibeln besitzen, schreibt mir P. C. Heyer S. J. aus São Leopoldo, dafs diese mit ihren Kiefern ein merkwürdiges knackendes Geräusch hervorbringen und überdies mittelst derselben sich eine Strecke weit fortzuschnellen vermögen, indem sie die Kiefer rasch schliefsen. Also ganz ähnlich wie die Odontomachiden unter den Ameisen.

Wie bei *Mirotermes* so dienen auch bei *Capritermes* die Oberkiefer als „Sprungstangen." Schon Linné scheint einen Soldaten dieses Subgenus im Sinne gehabt zu haben, als er von den Termiten schrieb: „maxillis longis altissime resiliens." Fritz Müller bemerkt in seinen Beiträgen zur Kenntnis der Termiten (II, S. 357): „Mit ihren gewaltigen, zum Beifsen untauglichen Kinnbacken können die Soldaten von *T. saliens* (= *cingulatus* Hag.) nach Art der Odontomachiden über fufsweite Sprünge nach rückwärts machen." Auch v. Ihering[3]) erwähnt eine von ihm als *T. riograndensis* bezeichnete, unbeschriebene Art aus Südbrasilien, deren Soldaten sehr lange Mandibeln besitzen und mittelst derselben nach Art von Odontomachus 6—8 cm weit springen können.

Bei den *Armitermes*, welche aufser dem Spitzkopf scharfspitzige, lange, sichelförmige Oberkiefer haben, scheint mir ersterer als Klopf- und Sekretions-Organ, letztere als Waffe zu dienen. Für biologische Studien bieten diese Soldatenformen der Termiten noch ein sehr weites, höchst interessantes Feld.[4]

III. Versuch einer Systematik der Termitensoldaten.

Eine bedeutende Schwierigkeit für die Einteilung der chaotischen Gattung *Termes* in übersichtliche Untergattungen bietet das Subgenus *Eutermes* Heer, Hagen. Schon Hagen

[1]) In einem Briefe vom 25. Mai 1888.

[2]) Beschreibung im III. Teil dieser Arbeit.

[3]) Entom. Nachr. 1887, n° 1.

[4]) Aus W. W. Froggatts „Australian Termitidae" Part I. (Proc. L. Soc N. S. Wales (2) X, pt. 3) sei hier noch eine interessante Beobachtung bezüglich der Rolle der Soldaten erwähnt, die er an dem Neste einer ungenannten Termitenart machte (p. 429). Die Ausgänge des Baues wurden durch lange Reihen von Soldaten bewacht, welche das Hervorströmen der geflügelten Geschlechter, die zum Schwärmen hinaus wollten, verhinderten. Bemerkenswert ist ferner (p. 431), dafs in den grofsen runden Termitenhügeln von Kings Sound beträchtliche Vorräte von fein geschnittenen Grasstückchen vor Einbruch der Regenzeit als Futter aufgespeichert waren. Es bietet dies eine interessante Analogie zu den Winter- (resp. Sommer-) Vorräten vieler Ameisenarten. Der zweite, systematische Teil jener Arbeit war mir vor Vollendung meines Mskr. nicht mehr zugänglich. Vergl den Nachtrag.

(XII, 186) bemerkte, dafs ein Teil der von Heer wegen der Flügelbildung zu *Eutermes* gezogenen Arten besser bei der Gattung *Termes* verbleibe. Als charakteristisches Merkmal der Flügelbildung von *Eutermes* ist nach Hagen (l. c.) das breite, ungeaderte Subkostalfeld zu betrachten, welches dadurch entsteht, dafs die Mediana entfernt von der Subkosta, näher der Submediana und mit dieser parallel, verläuft. Aber auch bei manchen echten *Termes*-Arten, z. B. *T. dives* Hag., läuft die Mediana weit entfernt von der Subkosta, nahe der Submediana und dieser parallel, und giebt nur nach unten deutliche Zweige ab; dadurch entsteht auch hier dasselbe breite ungeaderte Subkostalfeld wie bei *Eutermes*. Nach einer vergleichenden Untersuchung der Flügelbildung einer ganzen Reihe von *Termes*- und *Eutermes*-Arten halte ich das obige Merkmal der Flügelbildung wegen seiner grofsen Variabilität nicht für geeignet zur Scheidung der beiden Subgenera. Ich möchte daher vorschlagen die Untergattung *Eutermes* auf jene Arten zu beschränken, deren Soldaten Nasuti ohne (makroskopisch sichtbare) Oberkiefer sind.[1] Auch für andere Abteilungen der ehemaligen *Eutermes*-Gruppe werde ich im folgenden neue Subgenera auf die verschiedenen Soldatenformen gründen und die von Hagen aufgestellten vier Hauptgattungen der Termiten ebenfalls nach der Soldatenform zu charakterisieren suchen.

I. Genus: ***Hodotermes*** Hagen.

Soldaten: Fühler 21—27-gliedrig. Augen vorhanden, deutlich facettiert. Füfse ohne Haftlappen zwischen den Klauen. [Typus: Soldat von *Hodotermes ochraceus* Burm.; Hag. XII, 85 u. Tab. I, Fig. 9].

Die Subgenera *Porotermes* Hag. und *Stolotermes* Hag. vermag ich einstweilen noch nicht nach der Soldatenform zu charakterisieren, da dieselbe bei *Stolotermes* unbekannt, bei *Porotermes* nicht sicher zur Imago gehörig ist. [Vgl. den Nachtrag].

II. Genus: ***Termopsis*** Hag.

Soldaten: Fühler weniger als 20-gliedrig. Augen vorhanden, wenigstens punktförmig. Füfse ohne Haftlappen zwischen den Klauen. Körper kurz, in der Thoraxgegend eingeschnürt. [Typus: der von Walker als *Termes occidentis* beschriebene, von Hagen XII, 77 u. Tab. I, Fig. 8 zu *Termopsis* gestellte Soldat].

[1] Denselben Vorschlag hat auch Fritz Müller (Jen. Ztschr. f. Naturw. VII, 343) bereits gemacht, ohne ihn jedoch näher zu begründen.

III. Genus: ***Calotermes*** Hag.

Soldaten: Fühler 12—20-gliedrig. Augen vorhanden, wenigstens punktförmig. Füfse mit Haftlappen zwischen den Klauen. Körper langgestreckt.

1. Subgenus: *Calotermes* Hag. sens. str.

Soldaten: Fühler 14—20-gliedrig. Oberkiefer breit säbelförmig, grob gezähnt, kürzer als der Kopf. Oberlippe quer oder oval, nicht zugespitzt. Körper parallelseitig, in der Thoraxgegend nicht eingeschnürt. [Typus: Soldat von *T. flavicollis* F.; Hagen XII, 58 und Tab. I, Fig. 12].

2. Subgenus: *Serritermes* Wasm. n. subgen.

Soldaten: Fühler 12-gliedrig. Oberkiefer sehr schmal, sägeartig gezähnt, länger als der Kopf. Oberlippe lang dreieckig zugespitzt. Körper in der Thoraxgegend eingeschnürt. [Typus: *T. serrifer* Bates; Hag. XII, 72 u. Tab. I, Fig. 6].

IV. Genus: ***Termes*** (L.) Hag.

Soldaten: Fühler 13—18-gliedrig. Augen fehlen. Füfse ohne Haftlappen zwischen den Klauen. Körper in der Thoraxgegend eingeschnürt.

1. Subgenus: *Termes* sensu restr.

Soldaten: ohne Spitzkopf und ohne abgestutztes Stirnhorn oder ähnliche Auszeichnungen. Oberkiefer normal, säbelförmig oder scheerenförmig, gezähnt oder ungezähnt. Vorderlappen des Prothorax fast immer deutlich abgesetzt, aufgebogen. [Typus: *Termes bellicosus* Smeathm.].

2. Subgenus: *Cornitermes* Wasm. n. subg.

Soldaten: Kopf mit abgestutztem, freistehendem Stirnhorn. Oberkiefer normal, kurz, säbelförmig. Vorderlappen des Prothorax vorhanden, hochaufgerichtet. [Hieher *T. cumulans* Koll., *similis* Hag., *lespesii* Fr. Müll.[1]) aus Brasilien und eine mir vorliegende neue Art aus Costarica].

[1]) Diese Art ist unzureichend beschrieben (Jen. Zeitschr. f. Naturw. VII. 1873, S. 349). Nur daraus, dafs die Nester unterirdisch sein sollen, kann man mit einiger Sicherheit schliefsen, dafs nicht *T. cumulans* Koll. gemeint ist.

3. Subgenus: *Coptotermes* Wasm. (Ann. Mus. Civ. Gen. (2) XVI. 629).

Soldaten: Kopf mit einem vorne offenen Längswulst auf der Stirn, der ein aufliegendes, abgestutztes Stirnhorn bildet. Oberkiefer normal, säbelförmig. Vorderlappen des Prothorax fehlt. [Typus: *T. gestroi* Wasm. aus Birma (Ann. Mus. Civ. Gen. l. c.). Hieher ferner *Coptot. truncatus* Wasm. n. sp. aus Madagaskar (Beschreibung im IV. Teil dieser Arbeit; Abbildung Taf. XI, Fig. 12) und eine vermutlich neue Art aus Pará].

4. Subgenus: *Rhinotermes* Hag.

Soldat und Imago mit einem abgestutzten Stirnhorn.[1]) [Typus: *T. nasutus* Perty].

5. Subgenus: *Eutermes* sens. restr.

Soldaten: mit Spitzkopf (Nasuti), ohne makroskopisch sichtbare Oberkiefer. Vorderlappen des Prothorax vorhanden. Oberlippe sehr kurz. [Typus: *T. morio* Ltr. (*corniger* Motsch.)].

6. Subgenus: *Armitermes* Wasm. n. subg.

Soldaten: mit Spitzkopf und überdies mit normalen sichelförmigen Oberkiefern. Vorderlappen des Thorax vorhanden. [Typus: *T. armiger* Motsch. aus Panama (Hagen XII. 228 und Tab. I, Fig. 1). Hieher ferner die von Hagen bei *T. albidus* (226) und *arenarius* (225) beschriebenen „Nasuti mit vergröfserten Mandibeln"; endlich eine neue Art aus Cayenne, die ich in einer späteren Arbeit beschreiben werde].

7. Subgenus: *Capritermes* Wasm. n. subg.

Soldaten: ohne Spitzkopf und ohne Stirnhorn. Oberkiefer lang, schraubenförmig gewunden, unsymmetrisch. Vorderlappen des Prothorax vorhanden, hoch aufgebogen. Oberlippe sehr lang rechteckig, parallel oder mit etwas erweiterter Spitze. [Typus: „*Eutermes*" *capricornis* Wasm. (Wien. Ent. Ztg. 1893. 242)[2]) aus Madagaskar. Hieher ferner aus Brasilien: *T. cingulatus* Burm. Hag. (Soldat. Hagen XII. 189 und Tab. I. Fig. 13) = *saliens* Fr. Müll. (Jen. Zeitschr. f. Naturw. VII. 347 und 357 Anm. 1)[3]) und *Capritermes paradoxus* Wasm.

[1]) Bei allen übrigen Subgenera sind die Imagines ohne Stirnhorn oder Nase. Vgl. den Nachtrag.

[2]) Vgl. die Abbildung Taf. XI, Fig. 11 in der vorliegenden Arbeit.

[3]) Burmeister selbst (Handb. II. 767) hat bei Beschreibung von *T. cingulatus* Kl. diesen Soldaten noch nicht gekannt. Hagen erhielt ihn zweimal samt den dazu gehörigen braunköpfigen Arbeitern mit der als *T. cingulatus* beschriebenen Imago zugesandt. Dieselbe pafst auch in Gröfse, Fühlergliederzahl, dunkler Färbung von Körper und Flügeln als Imago zu diesem *Capritermes*. Fritz Müller giebt an, der Soldat gehöre nicht zu *T. cingulatus*, sondern zu einer neuen Art, die er *Termes saliens* nennt. Da er jedoch weder einen anderen Soldaten für die Imago von *T. cingulatus*, noch eine andere Imago für den Sodaten von *T. saliens* angegeben, obwohl er bei letzterem zweimal geflügelte Tiere gesehen, so kann *T. saliens* nach den Nomenklaturgesetzen nur als Synonym von *T. cingulatus* betrachtet werden.

n. sp.[4]; vielleicht auch der von Hagen (XII. 207 und Tab. I. Fig. 15) bei *T. debilis* erwähnte Soldat; ferner *T. orensis* und *T. lacus sancti Soerens*. (Entom. Tidskr. 1884, 22)].

8. Subgenus: *Mirotermes* Wasm. n. subg.

Soldaten: mit Spitzkopf und überdies mit sehr langen stangenförmigen, schwach gewundenen Oberkiefern. Vorderlappen des Prothorax vorhanden, hochaufgerichtet. Oberlippe sehr lang rechteckig, vorn erweitert und zweispitzig. [Typus: *M. saltans* Wasm. n. sp.[5]) aus Südbrasilien].

9. Subgenus: *Spinitermes* Wasm. n. subg.

Soldaten: mit dreizackigem Vorderkopf, scheerenförmigen, geraden Oberkiefern und lang rechteckiger, vorn erweiterter und ausgerandeter Oberlippe. [Typus: *T. trispinosus* Bates[6]) vom Amazonas (Hagen XII, 210 und Tab. I, Fig. 11)].

10. Subgenus: *Anoplotermes* Fritz Müll. (Jen. Zeitschr. f. Naturw. VII. (1873), 347[7]).

Soldatenform fehlt. [Typus: *Anopl. pacificus* Fr. Müll. (l. c. ohne nähere Beschreibung)].

Die Subgenera *Capritermes*, *Mirotermes* und *Spinitermes* habe ich wegen der ähnlichen Bildung der Oberlippe zusammengestellt; sie scheinen mir eine natürliche Gruppe zu bilden; eine zweite Gruppe wird gebildet von *Eutermes* und *Armitermes*, eine dritte von *Termes*,

---

[4]) Unterscheidet sich von dem Soldaten des *T. cingulatus* Burm. Hag. durch folgende Punkte: Kopf und Oberkiefer gleichlang, je 3 mm; Fühler von der Länge des Kopfes; Vorderlappen des Prothorax in der Mitte kaum sichtbar angeschnitten; mit den Kiefern 11 mm lang. — São Leopoldo, Rio Gr. d. Sul, Heyer! Vgl. oben S. 145.

[5]) 5 mm lang (samt Kiefern), Kopf 1,5 mm, um die Hälfte länger als breit, cylindrisch; Kiefer etwas länger als der Kopf (1,8 mm); Nase dicht und lang behaart. Fühler länger als der Kopf. Nähere Beschreibung samt derjenigen der übrigen Stände wird in einer späteren Arbeit gegeben werden. — São Leopoldo, Rio Gr. d. Sul, Heyer! Vgl. oben S. 148.

[6]) Die von Hagen XII, 202 problematisch zu *T. morio* Ltr. gezogenen Imagines, die von Bates zugleich mit *T. trispinosus* in den Aufsenwällen der Bauten von *T.* (*Cornitermes*) *cumulans* Koll. gefunden worden waren, unterscheiden sich von *T. morio* durch 16-gliedrige Fühler und aschgraue Flügel. Es ist nach den Angaben von Bates kaum zu bezweifeln, dafs diese Imagines zu *Spinitermes trispinosus* gehören. *T. morio* Ltr. dagegen ist ein *Eutermes*, dessen Soldaten Nasuti ohne Mandibeln mit schwarzem Kopf sind (*T. corniger* Motsch.).

[7]) Auf den Mangel der Kauleisten im Vormagen gegründet. Schon Fr. Müller bemerkt, dafs *Anoplotermes* keine Soldatenform besitzt; eine weitere Beschreibung der Gattung, die ich wegen ihrer grofsen Ähnlichkeit mit den kleinsten *Eutermes* nur als Subgenus auffasse, hat er nicht gegeben. Vielleicht gelingt es, an den mir vorliegenden Arten noch weitere Unterschiede herauszufinden.

Cornitermes und *Coptotermes*. Durch den Vergleich dieser Untergattungen von *Termes* mit den entsprechenden Imagoformen wird es vielleicht später möglich, einige derselben zu Gattungen zu erheben. Bei den Imagines des Subgenus *Eutermes* sind, so weit mir bekannt, die Fühler stets 15-gliedrig; ebenso bei *Capritermes*. Das Subgenus *Termes* wird später nach der Fühlergliederzahl der Imagines, die von 14 bis 20 schwankt, weiter zerlegt werden müssen. Die Arten mit 14- oder 15-gliedrigen Fühlern (z. B. *sikorae*, *subtilis*) stehen auch in der Flügelbildung den *Eutermes* nahe. Unter den *Eutermes* nähern sich die schwarzen Arten in der Flügelfärbung und Aderung den *Capritermes*, die trotz der hellen Färbung des Soldaten sehr dunkle Imagines besitzen.

IV. Beschreibung der neuen Arten.

1. *Calotermes madagascariensis* Wasm. n. sp. (Nossi-Bé, Madagaskar, 7. August 1895, A. Voeltzkow!). Imago (Taf. XI, Fig. 1, Flügel; Fig. 3, Kopf und Prothorax).

Ferrugineus, politus, fere nudus (pilis perpaucis iisque longioribus erectis instructus), clypeo, antennis pedibusque flavidis. Caput latitudine paullo longius, rotundatum. Prothorax capite haud latior et distincte brevior, quadratus, longitudine latior, antice vix emarginatus, margine postico subrecto, in medio vix emarginato. Antennae capite paullo longiores, apicem versus vix crassiores. Alae hyalinae, costa et subcosta venisque inter illas transversalibus piceis; inter costam et subcostam venae transversales 6—7, quarum prima perlonga, a squama orta ad medium alae attingens, 2a et 3a breviores, ceterae perbreves. Mediana subcostae modice approximata eique usque ad apicem parallela, venas transversales 4 vel 5 post medium versus subcostam emittens. Submediana a mediana remota, eique parallela, radios 13—15 versus marginem inferiorem alae emittens. — Long. corp. cum alis 11—12 mm; corporis solius 5—6 mm.

Glänzend rotgelb, wie poliert, mit *Calotermes castaneus* Burm. zunächst verwandt, aber kleiner, heller und mit kürzerem, schmälerem Thorax. Ferner ist die Mediana der Subkosta nicht so stark genähert wie bei *castaneus*, sondern von ihr etwas weiter entfernt als die Subkosta von der Kosta. Die erste Querader zwischen Kosta und Subkosta entspringt auf der Schuppe und reicht bis zur oder etwas über die Mitte des Flügels (ähnlich wie bei *Calotermes flavicollis* F.). Die Mediana ist (wie bei *castaneus*) in der Spitzenhälfte durch einige Queradern mit der Subkosta verbunden. Von *C. brevis* Walk. und *pallidus* Ramb. besonders durch die nicht verdickten Fühler, sowie dadurch unterschieden, dass die Mediana

mit der Subkosta parallel läuft und sich mit ihr erst an der Spitze des Flügels vereinigt. Die Richtung der Mediana und Submediana ist eine ganz andere als bei *flavicollis*, wo beide stark nach abwärts sich krümmen.

Die Augen sind sehr grofs, grob facettiert, vorspringend; Ocellen klein, länglich elliptisch, schräg gestellt, in der Mitte des inneren Augenrandes und diesen berührend. Scheitelocelle fehlt (wie meist bei *Calotermes*). Die Stirn ist vorn breit und gerade abgestutzt, das gelbe Kopfschild kurz, breit halbmondförmig. Oberlippe stark gewölbt, oval, ziemlich weit vortretend. Fühler wenig länger als der Kopf, 18-gliedrig, gegen die Spitze kaum merklich verdickt, fein und kurz behaart, das dritte Glied ist deutlich kürzer und schmäler als die benachbarten; Glied 1 walzenförmig, wenig länger als breit, 2 kurz kegelförmig, kaum länger als breit, von den übrigen die ersten quer, fast ringförmig, die folgenden allmählich an Länge (aber kaum an Breite) zunehmend, rundlich, das vorletzte etwas länger als breit, das letzte etwas kürzer und schmäler als das vorletzte.

Soldat: (Taf. XI, Fig. 4) Ähnlich demjenigen von *Calot. flavicollis* F. (Hagen, Monogr. d. Termit. Lin. Ent. XII, p. 58 und Tab. I, Fig. 12); unterscheidet sich von ihm durch längeren Kopf, nicht querviereckigen, sondern halbkreisförmigen Prothorax, halbmondförmige Oberlippe, 14-gliedrige Fühler u. s. w.

Schmal cylindrisch, 8—9 mm lang samt Kiefern, Kopf mit Kiefern 4 mm lang, Kiefer 1 mm, Kopfbreite 1,5 mm. Hell ledergelb, mit gelbbraunem, nach vorn allmählich kastanienbraunem Kopf und schwarzen Kiefern. Kopf doppelt so lang als breit, walzenförmig, fast so dick als breit, oben wenig abgeflacht. Stirn vorn steil abfallend und tief ausgehöhlt, fein quergerunzelt, ohne Längsfurche und ohne Fontanellpunkt. Oberkiefer von ¼ der Kopflänge, breit, nur an der Spitze nach innen gekrümmt: der linke mit einem ungefähr 6—7 undeutliche Zähne aufweisenden Kerbrand, der nahe der Spitze endigt, der rechte mit 2 gröfseren Zähnen in der Basalhälfte. Oberlippe kurz, niedergedrückt, halbmondförmig, doppelt so breit als lang. Fühler 14-gliedrig, etwas länger als der halbe Kopf, dünn. Das erste Glied in einer tiefen, weit offenen Fühlergrube versteckt, deren Innenrand ohrmuschelförmig gebogen ist; das zweite klein, so lang als breit; das dritte doppelt so lang als das zweite und fast doppelt so dick, verkehrt kegelförmig; von den folgenden Gliedern die ersten so lang als breit, fast quadratisch, die folgenden rundlich herzförmig; die letzten vier Glieder mehr elliptisch, etwas länger als breit; das dritte Glied ist das dickste, 4—14 sind unter sich gleich breit. Hinter der Fühlerbasis ein ziemlich grofses, auch bei schwacher Vergröfserung deutliches, fein facettiertes, fast kreisrundes (nicht ellip-

tisches), silbergraues Auge. Prothorax von der Breite des Kopfes, mehr als doppelt so breit wie lang, fast halbkreisförmig, der Vorderrand ist tief ausgeschnitten, der Hinterrand in der Mitte nur schwach ausgebuchtet. Die feine Mittellinie des Prothorax setzt sich, allmählich verschwindend, auch auf die folgenden Thoraxsegmente fort. Mesothorax etwas schmäler als der Prothorax, Metathorax abermals ein wenig schmäler, beide unter sich gleich lang, einzeln kaum halb so lang als der Prothorax und wie dieser mit schwach gerundeten Seiten und sanft gerundetem Hinterrand, Hinterecken nicht vortretend. Beine kurz und kräftig, mit deutlichen Haftlappen zwischen den Klauen. — Drei Exemplare mit 3 Imagines, einer gröfseren Anzahl von indifferenten Larven, Larven von Geschlechtstieren und Nymphen.

Larve und Nymphe (Taf. XII, Fig. 22, 31, 36, Mundteile).

Indifferente Larven[1], deren gröfste das Äquivalent der Arbeiterform darstellen, 5—6 mm lang. Den Soldaten in der cylindrischen Körperform und der Bildung der Thoraxsegmente sehr ähnlich, aber mit kleinerem, viel kürzerem, rundlichem Kopf, kurzen, breit dreieckigen Kiefern, deren Innenrand kurz vor der Spitze zwei kleine Zähnchen besitzt. Gelblichweifs, nur an den Seiten der Stirn (neben den Fühlern) und auf dem Epistom ein brauner Fleck. Hinter der Fühlerbasis steht ein ovales, ziemlich grofses Auge, das aber minder scharf begrenzt ist als beim Soldaten. Fühler kurz, nur ³/₄ der Kopflänge erreichend, gegen die Spitze deutlich verdickt, 14—17-gliedrig. Glied 3—6 sehr eng aneinander gedrängt und oft undeutlich voneinander geschieden, da in dieser Zone (nach Grassi und Sandias durch die wiederholte Teilung des 3. und 4. Gliedes bei *C. flavicollis*) die Vermehrung der Fühlergliederzahl erfolgt.

Aufser den indifferenten Larven, die keine Spuren von Ansätzen zu Flügelscheiden zeigen, fanden sich mehrere Exemplare, bei denen die Hinterecken von Meso- und Metathorax bereits etwas lappenförmig nach hinten vorgezogen sind. Von einer dieser Larven ist die Abbildung des Unterkiefers und der Unterlippe (Fig. 31 und 36) genommen. Bei einer Reihe von Individuen (7—8 mm), die im übrigen mit den indifferenten Larven übereinstimmen, nur dafs sie einen etwas längeren Meso- und Metathorax besitzen, sind die Flügelanlagen zu ziemlich langen, fast die Mitte des Hinterleibes erreichenden Flügelscheiden ausgebildet, die jedoch dem Körper seitlich anliegen und daher von oben schwer sichtbar sind. Auch ist die Zahl der Fühlerglieder gröfser (bis 18). Bei anderen Individuen endlich

[1] Bezüglich der Terminologie schliefse ich mich Grassi und Sandias an, Costituzione e sviluppo della Società dei Termitidi. Catania 1893. (Atti Accad. Gioenia Sc. Nat. (4) Vol. VI und VII).

(8 mm) stehen die Flügelscheiden seitlich vom Körper ab, wodurch sie das Aussehen eigentlicher Nymphen erhalten (Fig. 22, Oberkiefer). Ersatzgeschlechtstiere fanden sich unter diesen Nymphen nicht vor, sondern blofs cylindrische, larvenähnliche Individuen. Soldatenlarven (mit gröfserem Kopf) fand ich unter dem Material ebenfalls nicht.

2. *Calotermes voeltzkowi* Wasm. n. sp. (Majunga, W. Madag. Dezember 1893, A. Voeltzkow!).

Soldat: (Taf. XI. Fig. 5; 5 a. Fühlerbasis; Taf. XII, Fig. 37, Unterlippe).

Bedeutend gröfser und namentlich breiter und flacher als die vorige Art, ohne facettierte Augen, mit flacherem, etwas kürzerem Kopf, längerer Oberlippe, viel schlankeren Fühlern und quer rechteckigem Prothorax.

Ziemlich breit und flach cylindrisch, 12 mm lang, Kopf samt Kiefern 5,5 mm, Kieferlänge 1,5 mm, Kopfbreite fast 2,5 mm. Weifsgelb, mit gleichmäfsig gelbbraunem Kopf, Kiefer in der Basalhälfte rotbraun, in der Spitzenhälfte schwarz. Kopf nicht ganz doppelt so lang als breit, rechteckig, ziemlich flach gedrückt, viel breiter als dick (hoch), der abfallende Teil der Stirn weniger steil, schwächer ausgehöhlt, leicht quergerunzelt, ohne Längsfurche und ohne Fontanellpunkt. Oberkiefer fast von ½ der Kopflänge, breiter und etwas mehr und gleichmäfsiger gebogen als bei *C. madagascariensis* und *flavicollis*, der linke nahe der Spitze mit zwei ziemlich grofsen, spitz dreieckigen Zähnen und näher der Basis mit einem sehr breiten und stumpfen, undeutlich geteilten Zahne (Kerbrande): rechter Oberkiefer mit zwei grofsen, scharfen Zähnen in der Basalhälfte. Oberlippe vorragend, so lang als breit, oval. Fühler 15—17-gliedrig [1], schlank, ein wenig kürzer als der Kopf, sämtliche Glieder mit Ausnahme des 2. und 4.—7. deutlich länger als breit, gegen die Spitze hin allmählich an Länge (aber nicht an Breite) zunehmend, die 4—5 vorletzten mehr als doppelt so lang als breit, fast walzenförmig, das letzte schmäler und kürzer elliptisch. Der Innenrand der Fühlergrube ist schwächer aufgebogen als bei *C. madagascariensis*. Statt des Auges ist ein erst bei starker Vergröfserung deutlicher, länglicher, hellgelber Punkt als Rudiment vorhanden. Prothorax breiter als der Kopf, quer rechteckig, mehr als doppelt so breit als lang, der Vorderrand ausgeschnitten, der Hinterrand gerade, in der Mitte

[1] Bei einem der 3 mir vorliegenden Soldaten ist der rechte Fühler 15-gliedrig, der linke 17-gliedrig, bei einem andern ist der rechte Fühler 16-gliedrig, der linke 15-gliedrig; bei dem letzteren Individuum ist das 7. Glied des rechten Fühlers auffallend kleiner als die benachbarten. Es ist jedoch zweifelhaft, ob man daraus schliefsen darf, dafs bei den Soldaten von *Calotermes* die Teilungszone der Fühlerglieder sich nicht blofs auf das 3. und 4. Glied erstrecke.

nicht ausgebuchtet, die Seiten gerundet. Meso- und Metathorax an Breite ein wenig abnehmend, sehr stark quer, zusammen so lang wie der Prothorax, mit fast geraden Seiten und geradem Hinterrande, dessen Ecken ein wenig vorstehen. Beine kurz und kräftig, mit deutlichen Haftlappen zwischen den Klauen.

Larven. Es lagen ferner vor kleinere indifferente Larven von 5—6 mm Länge, ohne Spuren von Flügelanlagen an den Hinterecken von Meso- und Metathorax, ferner allmähliche Übergänge von diesen zu den Geschlechtslarven mit deutlichen, aber sehr kurzen (nur höchstens 1 mm langen) Ansätzen von Flügelscheiden. Nymphen mit vollkommen entwickelten Flügelscheiden (wie bei *C. madagascariensis*) lagen nicht vor.

Ich benenne die Art zu Ehren des Entdeckers, Herrn Dr. A. Voeltzkow.

Ich füge hier die Beschreibung einer nicht aus dem Voeltzkow'schen Material stammenden neuen *Calotermes*-Art aus Madagaskar bei, die mir von Herrn R. Oberthür (Rennes) freundlichst zugesandt wurde.

3. *Calotermes hova* Wasm. n. sp. (Fenerive, O. Madag.).

Soldat: (Taf. XI, Fig. 6; 6 a Fühlerbasis; Taf. XII, Fig. 32 Unterkiefer).

Noch gröfser als *C. voeltzkowi*, stärker gewölbt, mit dunklerem Kopf, ganz anders gebildetem 2. und 3. Fühlerglied und halbkreisförmigem Prothorax. Hinterecken des Meso- und Metathorax etwas nach hinten vortretend wie bei *voeltzkowi*.

Cylindrisch gewölbt, 12—15 mm lang, Kopf samt Kiefern 6—6,5 mm, Kieferlänge fast 2 mm, Kopfbreite fast 3 mm. Hell ledergelb, mit dunkelbraunem Kopf, Oberkiefer schwarz. Kopf doppelt so lang als breit, fast so dick als breit, oben wenig abgeflacht, Hinterkopf stark gerundet, der abfallende Teil der Stirn wenig steil und nur schwach ausgehöhlt, oben mit einer schwachen Längsfurche, ohne Fontanellpunkt. Oberkiefer von 1/3 der Kopflänge, der linke mit 3 deutlichen, ziemlich grofsen und scharfen Zähnen, von denen 2 nahe der Spitze, der rechte mit 2 sehr grofsen Zähnen in der Basalhälfte. Oberlippe vorragend, ein wenig breiter als lang, queroval. Fühler 17-gliedrig, viel kürzer als bei *C. voeltzkowi*, wenig länger als der halbe Kopf, das 2. Glied deutlich gröfser als das 3.; Glied 4 etwas schmäler als 3, aber kaum kürzer, die folgenden allmählich ein wenig breiter und länger; 3—9 schwach quer, die folgenden kaum länger als breit, verkehrt kegelförmig, das Endglied elliptisch. Auge rudimentär, nur durch einen mikroskopisch kleinen, hellgelben Punkt angedeutet. Prothorax etwas breiter als der Kopf, nicht querrechteckig, sondern mehr halbkreisförmig, doppelt so breit als lang, die stark gerundeten Seiten mit dem Hinter-

rande zu einem Bogen verrundet, letzerer in der Mitte schwach ausgebuchtet. Meso- und Metathorax etwas schmäler als der Prothorax, unter sich gleich breit, die Hinterecken schwach nach hinten vortretend [1]. Beine kurz und kräftig, mit kleinen Haftlappen zwischen den Klauen.

Larve. Nur ein 8 mm langes Exemplar mit schwach vortretenden Hinterecken des Meso- und Metathorax lag vor.

Zugleich in demselben Gläschen mit Soldat und Larve von *C. howa* befand sich eine Anzahl schwarzer Nasuti (Soldaten), ein schwarzköpfiger Arbeiter und eine offenbar zu diesen gehörige erwachsene Nymphe, mit langen schwarzgrauen Flügelscheiden und ebenso gefärbten Dorsalsegmenten. Dafs diese, einer *Eutermes*-Art angehörenden Tiere in demselben Neste mit *Calotermes howa* gefunden wurden, ist ziemlich sicher, da sie sonst von Oberthürs Sammler nicht in dasselbe Gläschen mit jener Art gethan worden wären. Die Beschreibung dieses *Eutermes (nigrita* n. sp.) siehe unten.

4. *Termes bellicosus* Smeathm. Subsp. *sansibarita* Wasm. n. subsp. (Kokotoni. Sansibar. 12. August 1889, A. Voeltzkow!).

Soldat: (Taf. XI, Fig. 8: Taf. XII, Fig. 30. Oberlippe; Fig. 33. Unterkiefer; Fig. 39. Unterlippe und Zunge; Fig. 43. Zunge).

Sehr ähnlich mit *T. bellicosus* Smeathm. i. sp., aber viel kleiner, mit längeren Kiefern und längeren Fühlern, längerer Oberlippe und schwächer ausgeschnittenem Vorderrand des Prothorax.

9—10 mm lang, Kopf mit Kiefern 5,5 mm, Kieferlänge 2 mm, Kopfbreite fast 3 mm. Dunkel ledergelb, Kopf gelbbraun, Kiefer schwarz. Kopf wenig länger als breit, mehr oval als viereckig, nach vorn bedeutend verschmälert, mäfsig gewölbt. Wie bei *T. bellicosus* gehen von einem kleinen, erhabenen Fontanellpunkt auf der Stirn zwei divergierende Längsfurchen aus, welche ein ziemlich stark erhabenes, spitz-dreieckiges Stirnfeld einschliefsen. Ein zweiter, undeutlicher, nicht erhabener Fontanellpunkt findet sich auf dem Epistom. Oberlippe viel länger als bei meinen *T. bellicosus* von der Goldküste, fast doppelt so lang als breit, oval gewölbt, nach vorn allmählich verschmälert, mit dreieckigem, häutigem Fortsatze. Oberkiefer schmal, länger als der halbe Kopf, schwach säbelförmig, die Spitze nach

[1] Bei den gröfseren Exemplaren treten die Hinterecken etwas stärker vor, als bei den kleineren, wo namentlich die Hinterecken des Metathorax kaum sichtbar vorgezogen sind. Für „Flügelanlagen" kann ich diese Bildung der Hinterecken nicht ansehen.

innen und oben gekrümmt, die linke an der Basis mit einem schwachen Zähnchen. Fühler 17-gliedrig, so lang wie der Kopf. Pro-, Meso- und Metathorax kaum um 1/3 schmäler als der Kopf, unter sich von gleicher Breite[1], mit stumpfen Seitenecken (nicht mit völlig gerundeten wie *T. bellicosus*) und tief ausgebuchtetem Hinterrand. Der Vorderrand des Prothorax ist in der Mitte nur schwach ausgeschnitten, viel schmäler als bei den mir vorliegenden *T. bellicosus* von der Goldküste. Die halbmondförmige Furche des Prothorax ist ziemlich tief, aber in mehrere undeutlich abgegrenzte Eindrücke geteilt, die Seiten tief ausgehöhlt.

Arbeiter: (Taf. XII. Fig. 23, Oberkiefer).

7 mm lang, Fühler 18-gliedrig, länger als der Kopf, dieser rundlich, mit dreieckigem Stirneindruck und gewulstetem Epistom. Prothorax nur halb so breit als der Kopf, die halbmondförmige Querfurche noch stärker ausgeprägt als beim Soldaten, der Vorderrand gar nicht oder kaum merklich ausgeschnitten. Der Mesothorax ist von der Breite des Prothorax, aber nur halb so lang, der Metathorax etwas kürzer, aber fast doppelt so breit als der Mesothorax[2].

Eine grofse Anzahl Soldaten, Arbeiter und Arbeiterlarven lagen vor.

Da Hagen in seiner Monographie der Termiten das durch die divergierenden Längsfurchen begrenzte Stirnfeld als Hauptkennzeichen von *T. bellicosus* ansieht und aus diesem Grunde auch Soldaten von abweichender Kopfform zu dieser Art stellte (subsp. *mozambicus* Hag.), so wage ich die obige Form ebenfalls nur als eine Subspecies (lokale Rasse) jener Art zu betrachten.

In dem Glase mit *T. sansibarita* fanden sich einige Arbeiter von *Pheidole megacephala* subsp. *punctulata* Mayr, zum Teil an den Extremitäten von Termiten festgebissen und offenbar als zufällige Einmieter in deren Nest gefunden. (Die Ameise ist von Prof. Aug. Forel bestimmt).

[1] Die relative Breite der einzelnen Thoraxsegmente ist kleinen individuellen Schwankungen unterworfen. Manchmal ist der Mesothorax ein wenig schmäler, manchmal ein wenig breiter als die angrenzenden Thoraxsegmente, meist sind alle drei gleich breit.

[2] Die kleinen individuellen Schwankungen in der Breite der Thoraxsegmente sind etwas gröfser als beim Soldaten. Bei einem Individuum hält der Mesothorax bezüglich der Breite genau die Mitte zwischen dem Pro- und Metathorax.

5. *Termes subtilis* Wasm. n. sp. (Aldabra, Ind. Ocean. (April und Mai 1895); Majunga, W. Madag. (No. 262), A. Voeltzkow!).

Soldat: (Taf. XI, Fig. 7).

Mit *Termes („Eutermes") sikorae*, Wasm. aus Andrangoloaka (Prov. Imerina) einigermafsen verwandt, aber viel schlanker, mit schmälerem, länger cylindrischem Kopf, eigentümlichen Stirnrinnen, längern, deutlich vielzähnigen Oberkiefern und anders geformter Oberlippe.

Sehr schmal cylindrisch, in der Thoraxgegend eingeschnürt, 6—7 mm lang, wovon auf den Kopf mit den Kiefern 3 mm entfallen; Kieferlänge fast 1 mm, Kopfbreite 0,8 mm. Weifsgelb, mit gelbbraunem, vorn dunkelbraunem Kopf und schwarzen Kiefern. Kopf mehr als doppelt so lang wie breit, schmal cylindrisch, oben wenig abgeflacht, fast so hoch als breit, stark glänzend, der vordere Teil der Stirn matt. Unterhalb eines vertieften Fontanellpunktes, der im vorderen Viertel der Kopflänge liegt, gehen zwei divergierende Längsrinnen aus, allmählich sich vertiefend, bis zu den Ecken des Vorderrandes der Stirn und münden oberhalb der Kieferbasis. Das von diesen Längslinien eingeschlossene Stirnfeld ist nicht erhaben. Epistom schwach kissenförmig gewölbt, mit einer Längsrinne. Oberlippe doppelt so breit als lang, mit geraden Seiten und gerundetem Vorderrand, der vor der Einmündung in die Seiten ausgebuchtet ist. Oberkiefer etwas kürzer als der halbe Kopf, schmal, leicht säbelförmig gekrümmt, der Innenrand mit zahlreichen, feinen Zähnchen, unter denen am linken Oberkiefer zwei etwas gröfsere bemerkbar sind. Fühler 13-gliedrig, ¾ der Kopflänge erreichend, gegen die Spitze nicht verdickt, braun, die einzelnen Glieder an der Basis weifs geringelt. Basalglied lang cylindrisch, dicker als Glied 1 und 3; Glied 2 lang cylindrisch, viel länger als das sehr kurze 3. Glied; 4—13 von der Dicke des Basalgliedes, 4—8 sehr wenig länger als breit, die folgenden mit Ausnahme des elliptischen Endgliedes schwach kegelförmig. Prothorax nur halb so breit als der Kopf, mit deutlicher Querfurche, schmalem, stark aufgebogenem, rundlichem Vorderlappen, der in der Mitte tief aber schmal ausgeschnitten ist; Vorderrand des Prothorax zu beiden Seiten des Vorderlappens ausgebuchtet; der hintere Teil des Prothorax ist wulstförmig erhaben, mit einer Längsrinne, nach hinten steil abfallend, von den Seitenecken nach hinten stark verengt, so dafs der Prothorax, von oben gesehen, breit herzförmig oder breit dreieckig aussieht. Mesothorax von der Breite des Prothorax, halb so lang als dieser, mit halbringförmig gewulstetem Hinterrande. Metathorax etwas breiter und länger als der Mesothorax, mit nur schwach gewulstetem halbringförmigem Hinterrande. Beine ziemlich kurz, ohne Haftlappen zwischen den Klauen.

Mehrere Exemplare, sowohl völlig ausgefärbte als auch ganz weifse, an denen nur die Kiefer dunkler (rotgelb) sind, lagen vor. Sie scheinen sehr bissig zu sein, da sie fast alle eine kleinere oder gröfsere, von den spitzen Kiefern völlig durchbohrte Arbeiterlarve im Maule haben. Ferner lagen vor einige ebensogrofse, völlig erwachsene Soldatenlarven, die sich von den frisch entwickelten Soldaten nur dadurch unterscheiden, dafs Kopf und Oberkiefer noch in der letzten Larvenhaut wie in einem durchsichtigen Futterale stecken (Vergl. Taf. XI, Fig. 7 a). Über die kleineren Soldatenlarven siehe unten.

Arbeiter 4—5 mm, gelbweifs, mit rundlich-ovalem, hell ledergelbem Kopf, der meist eine sehr deutliche, bis über den Hinterkopf reichende Scheitelrinne besitzt; unterhalb derselben ein halbringförmiger Wulst, oberhalb und unterhalb desselben ist die Stirne leicht eingedrückt. Epistom breit, gewulstet, vorn mit einem Längseindruck. Stirn auf der Innenseite der Fühlerwurzel mit einem kleinen, runden, schwarzbraunen Fleck und einem noch kleineren hinter der Fühlergrube, letzterer erweckt die Täuschung, als ob ein Auge vorhanden sei. Fühler 13-gliedrig, gegen die Spitze stärker verdickt als beim Soldaten, einfarbig gelblich. Thoraxbildung ähnlich wie beim Soldaten. Aufser diesen Arbeitern lagen noch folgende Larvenformen vor:

Ganz kleine bis zu Arbeitergrofse, ferner Soldatenlarven von der Gröfse der Arbeiter, aber mit weifsgelbem, rechteckig-ovalem, längerem Kopf und ohne Scheitelrinne. Die vor der letzten Häutung stehenden, erwachsenen Soldatenlarven wurden bereits oben bei den Soldaten erwähnt. Ferner lagen vor Larven, die durchaus den als Arbeiter bezeichneten gleichen, aber etwas gröfser sind (bis 6 mm). Ihr Kopf ist kaum gröfser als beim Arbeiter, der Hinterleib dagegen merklich länger und dicker. Auch bei dieser Larvenform ist der Kopf heller als beim Arbeiter und die Scheitelrinne meist ganz undeutlich. Ich halte diese für die Larven der Geschlechtstiere. Zwischen den oben angeführten drei Larvenformen finden sich unmerkliche Übergänge.

Endlich lagen noch vor (nur von Majunga) eine Anzahl Nymphen, weifsgelb, 6 mm lang, mit langen, gelben, undurchsichtigen Flügelscheiden, welche die Mitte des Hinterleibes überragen und dem Rücken desselben anfliegen (nicht seitlich abstehen). Kopf bedeutend breiter als der Prothorax, länglich oval, ganz weifsgelb mit Ausnahme der ziemlich grofsen dunklen Augen, welche unter der Nymphenhaut durchscheinen. Fühler 13-gliedrig, mit undeutlich abgegrenztem, sehr kleinem 3. Gliede; Prothorax halbkreisförmig, gleichmäfsig gewölbt, mit einer Querfurche nahe dem Vorderrande und einer feinen Längslinie, die

von der Mitte der Querfurche nach hinten geht, der Hinterrand ist in der Mitte deutlich ausgeschnitten; Hinterleib kaum dicker als bei der letztgenannten gröfseren Larvenform.

In dem Gläschen von Aldabra, vom 23. April 1895, fand sich auch ein vereinzelter Arbeiter von *Pheidole megacephala* subsp. *punctulata* Mayr (von Prof. Aug. Forel bestimmt).

Es lagen ferner vor einige geflügelte Männchen (Majunga, Voeltzkow). Durch Vergleich derselben mit den oben beschriebenen Nymphen liefs sich ihre Zugehörigkeit zu *T. subtilis* mit hinlänglicher Sicherheit feststellen, obwohl sie aufserhalb der Nester gefangen wurden, es waren wenigstens keine Soldaten oder Larven in den betreffenden Gläsern.

Termes subtilis Wasm. Imago (Taf. XI, Fig. 2, Flügel).

Parvus, nigropiceus, fulvohirsutus, antennis brunneis, alboannulatis, clypeo, ore, corporis pagina inferiore et pedibus testaceis; caput thorace fere dimidio latius, ovatum. Ocelli parvi, ob oculis distantes; ocellus frontalis nullus. Antennae capitis longitudine, 14-articulatae, art. 3° minimo. Prothorax semicircularis, margine postico in medio profundius exciso. Alae cinereo-fuscae, venis costalibus fuscis. Long. corp. 4.5—5 mm; long. alarum 7 mm.

Mit *T. sikorae* Wasm. (Wien. Ent. Ztg. 1893, 244) sehr nahe verwandt, hauptsächlich durch den tief ausgeschnittenen Hinterrand des Prothorax verschieden. Ein wenig kleiner und dunkler als *sikorae*, mit scharf abgegrenzter, gelbbrauner Färbung des Epistoms. Die Stirn ist schwach eingedrückt, ohne erhabenen Punkt, während sie bei *sikorae* nicht eingedrückt ist und an Stelle der fehlenden Scheitelocelle einen deutlich erhabenen Punkt zeigt. Die Aderung der etwas dunkleren Flügel ist fast ganz wie bei *sikorae*. Die Fühler sind wie bei *sikorae* 14-gliedrig, mit sehr kleinem 3. Gliede, sie sind jedoch gedrungener und gegen die Spitze stärker verdickt als bei *sikorae*; bei *subtilis* wie bei *sikorae* nimmt die Länge der Fühlerglieder vom 4. Gliede an allmählich zu, doch sind bei *subtilis* auch die 3 vorletzten Glieder noch kugelig, nicht länger als breit, während sie bei *sikorae* deutlich länger als breit sind.

Ich stelle diese Art, die nach der Flügelbildung zu den Heer'schen *Eutermes* gehören würde, wegen der Soldatenform zu *Termes*. Sie gehört nach der Imago in die Verwandtschaft von *T. debilis* Heer, *exiguus* Hagen und *fumipennis* Walk. Während die Imagines von *T. sikorae* und *subtilis* nur schwer zu unterscheiden sind, lassen sich ihre Soldaten leicht unterscheiden (Vergl. Taf. XI, Fig. 7 und 10).

T. subtilis gehört mit *T. sikorae* zu einer Gruppe, deren Imagines durch blofs 14-gliedrige Fühler ausgezeichnet sind. Vielleicht wird es später möglich, die auch nach der

Abtrennung der 9 durch die abweichenden Soldatenformen charakterisierten Untergattungen (siehe Teil III dieser Arbeit) immerhin noch sehr bunte Gattung *Termes* (L.) Hag. in weitere Untergattungen einzuteilen.

6. *Termes unidentatus* Wasm. n. sp. (Bawi, Sansibar, 28. Juni 1889, in modernden Stämmen, A. Voeltzkow!).

Soldat: (Taf. XI, Fig. 9).

Mit *Termes sikorae* verwandt, aber mit viel kürzerem, mehr ovalem Kopf, stärker gekrümmten, scharf einzähnigen Kiefern und ganz anderer Stirnbildung.

Ziemlich kurz und breit, kaum 5 mm lang, wovon auf Kopf samt Kiefern 2 mm entfallen; Kieferlänge 0,6 mm, Kopfbreite 0,8 mm. Weifsgelb, mit hellgelbbraunem Kopf und braunen, an der Basis gelblichen Kiefern. Kopf nur ⅓ länger als breit, länglich viereckig, mit schwach gerundeten Seiten. Auf dem vorderen Teile der Stirn steht ein sehr kurzes, dünnes, deutlich vorragendes, weifses Zäpfchen, ein erhabener Fontanellpunkt mit häutigem Rande, von welchem zwei kurze Schräglinien nach rückwärts laufen; unterhalb dieses Zäpfchens eine Längsfurche, welche in die Ausbuchtung des tief zweilappigen Epistoms mündet. Oberlippe kaum länger als breit, rechteckig oval. Oberkiefer kürzer als der halbe Kopf, stark säbelförmig gekrümmt, mit einem scharfen vorspringenden Zahne in der Basalhälfte. Fühler 14-gliedrig, kürzer als der Kopf, gegen die Spitze kaum verdickt, sämtliche Glieder mit Ausnahme des cylindrischen Basalgliedes und der 3 letzten Glieder nicht länger als breit, Glied 2 und 3 an Länge kaum verschieden, Glied 4 etwas kürzer als die benachbarten. Prothorax nur halb so breit als der Kopf, mit tiefer, halbmondförmiger Querfurche und niederem, an der Spitze kaum sichtbar eingeschnittenem Vorderlappen, der daher bei schwacher Vergröfserung ganzrandig erscheint. Der hintere Teil des Prothorax ist gewölbt, mit einer Längsfurche und nicht ausgeschnittenem Hinterrand. Mesothorax so breit wie der Prothorax, der Hinterrand halbringförmig gewulstet. Metathorax etwas breiter als der Mesothorax.

Aufser einigen Soldaten lag noch eine gröfsere Anzahl von Arbeitern vor, 4,5—5 mm, mit weifsgelbem Kopf, der nur auf der Innenseite der Fühlerwurzel einen kleinen, schwarzbraunen Punkt besitzt. Das Epistom ist sehr grofs, kissenförmig gewölbt, mit einer feinen Längslinie. Fühler 14-gliedrig. Der Vorderlappen des Prothorax beim Arbeiter gar nicht ausgeschnitten, sondern völlig gerundet.

Ferner lagen vor eine Anzahl Nymphen, fast 6 mm lang, weifsgelb, mit ziemlich kurzen, gelben, undurchsichtigen, dem Rücken anliegenden und die Hinterleibsmitte nicht erreichenden Flügelscheiden. Der weifsgelbe, länglich ovale Kopf zeigt eine feine, vom Scheitel bis über das Epistom reichende Längslinie, innerhalb welcher auf der Mitte der Stirn ein schwach vertiefter Fontanellpunkt steht. Die Augen sind sehr grofs, dunkel durchscheinend durch die Nymphenhaut. Prothorax sehr breit halbmondförmig, ohne Längsfurche, mit einer Querfurche nahe dem stark aufgebogenen Vorderrand und einem Eindruck innerhalb der Seitenecken. Der Hinterleib ist nur wenig länger und dicker als bei der Larve. Fühler 14-gliedrig, das 4. Glied kürzer als die benachbarten, nur halb so lang als 3 oder 5.

Mehrere Soldaten und Arbeiter derselben Art befinden sich noch in meiner Sammlung mit der Etikette „Goldküste“, ohne nähere Angabe des Fundorts oder des Finders. Die Soldaten sind ein wenig kleiner (4 mm lang), mit hellgelbem Kopf, im übrigen völlig übereinstimmend mit den von Voeltzkow auf Sansibar gesammelten.

7. *Termes (Coptotermes) truncatus* Wasm. n. sp. (Nossi-Bé, Madag., Juni 1895, A. Voeltzkow!).

Soldat: (Taf. XI, Fig. 12, 12 a) Seitenansicht des Kopfes.

Nahe verwandt mit *Termes (Coptotermes) Gestroi* Wasm. aus Birma[1], aber mit dickerem, stärker gewölbtem Kopf, schmälerer, spitzer Oberlippe, gegen die Spitze verdickten Fühlern und einem Fontanellpunkt an jeder Seite der Basis des abgestutzten Stirnwulstes.

Ziemlich kurz und breit, 5 mm lang, wovon auf Kopf samt Kiefern 2 mm entfallen, Kieferlänge 0.8 mm, Kopfbreite 1 mm. Weifsgelb mit hellrotgelbem Kopf und schwarzbraunen, an der Basis helleren Kiefern. Kopf oval, ein wenig länger als breit, seitlich und hinten stark gerundet, nach vorn stark verengt, das Profil des Kopfes auch von vorn nach hinten gewölbt (Fig. 12 a). Stirn vorn mit einem stark erhabenen Längswulst, der vorn steil abfällt und ein kurzes, abgebrochenes Stirnhorn mit weiter Öffnung darstellt, die letztere ist mit einer weifsen Membran ausgekleidet. Die Stirn ist an beiden Seiten der Basis des Horns beulig aufgetrieben, mit einem kleinen Fontanellpunkt. Oberlippe doppelt so lang als breit, spitz kegelförmig. Oberkiefer etwas länger als der halbe Kopf, schmal, fast gerade, mit scharfer, gekrümmter Spitze. Fühler 15-gliedrig, fast so lang wie der Kopf, gegen die Spitze merklich verdickt. Glied 2 kaum länger aber merklich dicker als die

[1] Ann. Mus. Civ. Genova (2) XVI, 628.

folgenden, 3—7 kegelförmig, nicht oder kaum länger als breit, die folgenden schwach quer quadratisch. Prothorax halb so breit wie der Kopf, fast halbkreisförmig, mit einer Querfurche in der Nähe des Vorderrandes, der Vorderrand in der Mitte ausgebuchtet und nur schwach aufgebogen (kein eigentlicher Vorderlappen des Prothorax vorhanden). Mesothorax von der Breite des Prothorax, Metathorax etwas breiter. — Nur 5 Soldaten lagen vor, keine Exemplare der übrigen Stände.

8. *Eutermes laticeps* Wasm. n. sp. (Nossi-Bé, NW. Madag. Juni 1895, Voeltzkow!).

Soldat: (Nasutus) (Taf. XI. Fig. 13; 13a, Kopf von der Seite; Fig. 18, Fühler; Taf. XII, Fig. 28, Oberlippe und Oberkiefer; Fig. 40, Unterlippe; Fig. 44, Oberkiefer und Zunge).

Weifsgelb mit rötlichgelbem Kopf und brauner Nase. Von der Nasenspitze bis zur Hinterleibsspitze 4 mm lang. Kopf (ohne Nase) deutlich breiter als lang, Nase gegen die Spitze allmählich verjüngt, etwas kürzer als der Kopf [1], die Spitze derselben von einem kleinen Fontanellpunkt durchbohrt. Profil des Kopfes geradlinig (kein Winkel zwischen Nase und Stirn). Stirn mit einer sehr schwachen Beule oberhalb der Nasenwurzel. Hinterkopf auf dem Scheitel mit einer sehr kurzen, seichten Längsfurche, von da ab nach hinten nur mit einer braunen Längslinie (nicht mit Längsfurche wie bei *E. canaliculatus*). Fühler 13-gliedrig, gegen die Spitze nicht verdickt, so lang wie Kopf samt Nase; Glied 2, 3, 5 gleich lang, um die Hälfte länger als breit, 4 viel kürzer, nicht länger als breit, 6—13 kaum um die Hälfte länger als breit, elliptisch. Prothorax $^1/_3$ von der Breite des Kopfes, mit herabgebogenen Seiten, Vorderlappen niedrig, gerundet, in der Mitte kaum sichtbar ausgebuchtet, Beine lang und dünn.

An dem Fühler eines der Soldaten sitzt eine winzig kleine *Acarine (A. termitum* Jol.?).

Arbeiter. (Taf. XII, Fig. 24, Oberkiefer; Fig. 29, Oberlippe; Fig. 35, Unterkiefer; Fig. 41, Unterlippe; Fig. 45, Zunge). Erwachsen 5 mm lang, weifsgelb mit gelbbraunem Oberkopf und einer helleren Längslinie auf dem Scheitel, die sich in einen dreieckigen Stirneindruck fortsetzt, unterhalb desselben ein schwacher Längswulst, vor welchem zwei ziemlich tiefe, getrennte Gruben stehen. Epistom sehr breit, gewölbt, mit einer schwachen

---

[1] Für die Beschreibung der *Eutermes*-Soldaten nehme ich als konstante Grenze zwischen Kopf und Nase die ideelle Verbindungslinie zwischen den Fühlerwurzeln. Von dieser Linie an ist somit stets die Länge der Nase zu rechnen.

Längslinie (ohne Längsfurche). Fühler 14-gliedrig, von der Länge des Kopfes, Glied 2, 3. 4 bedeutend kürzer und etwas schmäler als die folgenden. Vorderlappen des Prothorax kaum sichtbar ausgebuchtet. Von den Soldaten und Arbeitern lagen gegen hundert vor.

Nymphen ebenfalls in beträchtlicher Zahl, sämtlich mit kurzen, höchstens den Hinterrand des zweiten obern Abdominalsegmentes erreichenden Flügelscheiden. Ihre Gröfse schwankt von 5—9 mm. Die kleineren sind ganz weifsgelb, mit weifsgelben, sehr kurzen Flügelscheiden; die gröfsten haben einen gelbbraunen Oberkopf (ähnlich den Arbeitern) und gelbbraune Flügelscheiden. Der Hinterleib sämtlicher Nymphen, besonders der gröfseren weiblichen, ist auffallend dick, wodurch sie, sowie durch die Färbung des Kopfes, den Eindruck von neotenischen Ersatzgeschlechtern machen. Das 6. Ventralsegment ist bei den Männchen so lang wie das 5., mit geradem Hinterrand, bei den zahlreicheren Weibchen ein wenig länger als das 5., mit bogenförmigem Hinterrand. Das 9. Ventralsegment ist bei den Männchen so lang wie das 7. oder das 8., bei den Weibchen ist es äufserlich nicht wahrzunehmen. Die Form und Färbung des Kopfes, die derjenigen der Arbeiter entspricht, deutet darauf hin, dafs bei *Eutermes laticeps* die Ersatzgeschlechter aus ziemlich weit fortgeschrittenen Arbeiterlarven herangezogen werden. Auch bei den gröfsten Nymphen ist die absolute Gröfse des Kopfes eher noch etwas geringer als bei den erwachsenen Arbeitern, die Färbung ähnlich, aber etwas heller, indem die weifse Zeichnung (Längs- und Querlinie der Stirn) zu einem breiten Bande wird, wodurch die gelbbraune Färbung auf zwei grofse Flecke am Oberkopf sich beschränkt. Die Skulptur des Kopfes (die Eindrücke desselben) wie bei den Arbeitern, ebenso auch die Form des Epistoms. Die Fühler sind ebenfalls 14-gliedrig, das 2. und 3. Glied etwas länger als beim Arbeiter.

Die Unterschiede der gröfsten dieser Nymphen von den Arbeitern liegen in den grofsen braunen Augen, der Bildung der Thoraxsegmente und der Gröfse des Hinterleibes. Ocellen bemerke ich nicht. Der Prothorax ist etwas schmäler als der Kopf, halbkreisförmig, mit einem durchgehenden Quereindruck in der Nähe des aufgebogenen Vorderrandes und einem schrägen Eindruck nahe dem Seitenrande. Der Vorderrand zeigt in der Mitte eine schwache Längsfurche, der Hinterrand ist nicht ausgebuchtet. Die Appendices abdominales sind bei Männchen und Weibchen spitz kegelförmig, 2-gliedrig, die Appendices anales der Männchen kaum angedeutet.

Die hornige Beschaffenheit des Oberkopfes der gröfseren Nymphen, sowohl der Männchen wie der Weibchen, scheint die Möglickeit einer nochmaligen Häutung völlig auszuschliefsen, weshalb diese Nymphen wirklich als neotenische Ersatzgeschlechter

anzusehen sind. Ihre Ausfärbung mag wohl noch weiter fortschreiten, wie bei den entsprechenden nymphes de la deuxième forme von *T. lucifugus* nach Lespès, denen die vorliegenden Nymphen von *Eutermes laticeps* auffallend gleichen. Sie sind heller als die ebenfalls sehr ähnlichen, von Fritz Müller in einer Kolonie des Gissara-*Eutermes* (sp. ?) gefundenen Ersatzweibchen [1]. Auch bei den madagassischen *Capritermes capricornis* Wasm. und *Termes sikorae* Wasm. kommen neotenische Ersatzgeschlechter vor (Andrangoloaka, Sikora!), über welche ich hier einige nachträgliche Notizen zu meiner früheren Beschreibung (Wien. Ent. Ztg. 1893, S. 243) gebe.

Von *Capritermes capricornis* liegt mir ein Ersatzkönig vor, fast so dunkelgraubraun wie die Imago und auch mit dunkelbraunem Kopf. Die dunkelbraunen, schmalen Flügelscheiden überragen den Hinterrand des 4. oberen Abdominalsegments. Die Körperlänge beträgt nur 5 mm, da der Hinterleib kaum gröfser ist als bei der geflügelten Imago. Zwei Ersatzköniginnen von 6 und 7 mm Länge sind mit Ausnahme der Flügelscheiden heller gefärbt; dieselben überragen nur den Hinterrand des dritten oberen Segments an dem mehr oder minder ansehnlich verdickten Hinterleib. Zugleich ist auch eine echte Königin von 20 mm Länge und 5 mm Hinterleibsbreite vorhanden, mit scharf abgeschnittenen, normalen Flügelschuppen. Von *Termes sikorae* liegen mir 2 Ersatzköniginnen von 7 und 11,5 mm Länge vor, ziemlich hell gefärbt, mit schmalen, braunen Flügelscheiden, welche bei dem minder verdickten Exemplare den Hinterrand des dritten oberen Hinterleibssegments erreichen. Nach Sikora finden sich diese Ersatzköniginnen oft zu Hunderten in verschiedenen Gröfsenstadien in einem Neste (und zwar die kleinsten am zahlreichsten) zugleich mit einer normalen Königin.[2]

Von *Eutermes laticeps* sind die Imagines leider noch unbekannt. Aufser den Soldaten, Arbeitern und Nymphen lagen in dem Voeltzkowschen Material noch folgende Stadien vor: Arbeiterlarven verschiedener Gröfse; ferner von den Arbeitern durch kleineren, weifsen Kopf und gröfseren, weifsen Hinterleib unterschiedene Larven der Geschlechtstiere (d. h. der neotenischen Nymphen); ferner einige ganz weifse, fast erwachsene Soldaten-

[1] Beiträge zur Kenntnis der Termiten III (Jen. Ztschr. f. Naturw. VII. S. 460 ff.).

[2] Nach L. O. Howard (The principal Household insects of the U. S, Washingt. 1896, Bull. U. S. Dept. Agricult. (2) n° 4 p. 71 u. 72) sind bei *T. flavipes* Koll. in N. A. noch nie normale Königinnen oder Könige gefunden worden, sondern nur neotenische Ersatzmännchen und Ersatzweibchen. In diesem Falle scheint Grassis Ansicht zuzutreffen, dafs die *Termes*-Arten nicht durch einzelne Paare von Imagines sondern durch Zweigbildung (Auswanderung) aus alten Nestern neue Kolonien gründen.

larven, von den Soldaten durch etwas kleineren Spitzkopf verschieden, sonst völlig ähnlich; endlich kleinere, weifse indifferente Larven von verschiedenen Gröfsen.[1]

Die sämtlichen obenerwähnten Stände lagen aus einem Neste vor; aus einem anderen nur Soldaten und Arbeiter.

In demselben Glase von Nossi-Bé war unter dem zerbröckelten Nestmaterial auch eine grofse, braunschwarze Heteroptere in einem einzigen Exemplar. Nach Bergroths Bestimmung ist es *Brachyrhynchus sulcicornis* Sign., eine unter Rinde lebende Aradide, die nur zufällig bei Termiten sich fand.

9. *Eutermes canaliculatus* Wasm. n. sp. (Nossi-Bé, NW. Madag., 8. August 1895, Voeltzkow!; Andrangoloaka, O. S. O. von Ananarivo, Prov. Imerina, Sikora!).

Soldat (Nasutus) (Taf. XI, Fig. 14; 14a, Kopf von der Seite; Fig. 19, Fühler).

Weingelb, mit rötlich gelbbraunem Kopf und brauner, nach vorn allmählich schwarzer Nase. 4.5—5 mm Länge bis zur Nasenspitze. Kopf fast kreisförmig, nicht breiter als lang; Nase so lang wie der Kopf, gegen die Spitze allmählich verjüngt. Profil des Kopfes geradlinig (Fig. 14a). Hinterkopf mit einer vom Scheitel bis zur Basis reichenden Längsfurche, auf deren Grund eine dunkle Längslinie sichtbar ist. Fühler 13-gliedrig, gegen die Spitze nicht verdickt, etwas länger als Kopf samt Nase; Glied 2 und 4 gleichlang, um die Hälfte länger als breit, 3 so lang wie 2 und 4 zusammen; 6—13 reichlich doppelt so lang als breit, zylindrisch. Prothorax kaum ⅓ von der Breite des Kopfes, ähnlich wie bei der vorigen Art, der Vorderlappen jedoch in der Mitte deutlich schmal ausgebuchtet. — An der Fühlerbildung und der tiefen Hinterhauptfurche leicht von *E. laticeps* zu unterscheiden.

Arbeiter. Erwachsen 6 mm lang, gelbweifs mit braunem Oberkopf; eine weifse Längslinie steht auf dem Scheitel, die sich in einen dreieckigen Stirneindruck fortsetzt; vor diesem eine bogenförmige weifse Querlinie, die nahe den Fühlerwurzeln entspringt. Vor dem Stirneindruck ein Querwulst, vor welchem zwei seichte Eindrücke stehen. Epistom sehr kurz, 4 mal so breit als lang, stark gewölbt, mit einer feinen Längsfurche. Fühler 14-gliedrig, Glied 3 länger als 2 oder 4. Vorderlappen des Prothorax deutlich ausgebuchtet.

[1] Der Darm der indifferenten kleinen weifsen Larven, der Larven der Geschlechtstiere und der kleinsten Nymphen von *Eut. laticeps* scheint nicht schwarz durch, sondern ist weifs, was nach Grassi und Sandias auf ausschliefsliche Speichelfutterung hinweist. Bei den Arbeitern, gröfseren Arbeiterlarven, den Soldaten und gröfseren Nymphen, besonders aber bei den Arbeitern, ist der Darm schwarz durch seinen Inhalt an Erde und Mulm.

Es lagen nur Soldaten, Arbeiter und Arbeiterlarven von beiden Fundorten vor. Die Soldaten von Andrangoloaka (Sikora!) sind etwas gröfser (5 mm) als jene von Nossi-Bé (Voeltzkow!); letztere nur 4,5 mm lang, sind kaum gröfser als jene von *Eut. laticeps*, lassen sich jedoch sofort an dem langen 3. Fühlergliede und der tiefen Hinterhauptfurche als zu *canaliculatus* gehörig erkennen. Die Arbeiter von *canaliculatus* und *laticeps* sind noch leichter zu unterscheiden, indem erstere bedeutend gröfser sind und meist auch einen dunkleren Kopf haben als letztere.

In den Nestern von *Eut. canaliculatus* (Andrangoloaka) fand Sikora als Gäste jene eigentümlichen springenden Homopterenlarven, die ich bereits im kritischen Verzeichnis der myrmekophilen und termitophilen Arthropoden (1894, S. 184) erwähnte. Dieselben sind 3—4 mm lang, zinnoberrot, oben stark gewölbt, nach vorn und hinten gleichmäfsig gerundet verengt. Der Kopf ist unter dem Thorax völlig versteckt, umgeschlagen, nur von unten sichtbar. Prothorax sehr schmal halbmondförmig, 6 mal so breit als lang. Meso- und Metathorax mit breiten Flügelscheiden, welche den Hinterrand des dritten von oben sichtbaren Hinterleibssegmentes erreichen. Der Mesothorax besitzt eine tiefe, nach vorn verengte, beiderseits von einem Längskiele begrenzte Längsfurche; der Metathorax ist nur schwach längsgefurcht. Die Mittellinie der ganzen Oberseite ist heller rot, die Seiten dunkler. Der Hinterleib zeigt 8 sichtbare Dorsalsegmente aufser dem Analsegment. — Diese nach Bergroth vielleicht zu den Jassiden gehörigen Larven sind nach Sikora in den Nestern von *Eutermes canaliculatus* gesetzmäfsige Gäste und hüpfen in denselben lebhaft umher. Die Hinterschenkel sind mäfsig verdickt. Der unter dem Körper versteckte, die Hälfte der Körperlänge erreichende, geknickte Saugschnabel hat eine scharfe braune Spitze, aus deren Scheide bei einem der Exemplare eine schwarze Stechborste hervorragt, die einem Wespenstachel ähnlich sieht. Sollten diese merkwürdigen Tiere vielleicht die Termitenbrut aussaugen? Ich schlage für dieselben den provisorischen Namen *Termitopsyllus purpureus* vor. Vielleicht gelingt es, die Imago ebenfalls zu entdecken.

Ich schliefse hieran die Beschreibung eines mit *T. arborum* Smeathm. nahe verwandten *Eutermes* aus meiner Sammlung, mit der Etikette „Goldküste.“ Zur Kenntnis der manchmal bei *Eutermes* vorkommenden doppelten Nasutiform, welche den grofsen und kleinen Soldaten mancher *Termes*-Arten entspricht, ist dieser *Eutermes* von besonderem Interesse.

10. *Eutermes geminatus* Wasm. n. sp. (Goldküste).

Soldat (Nasutus). Grofse Form. (Taf. XI. Fig. 16; 16a, Kopf von der Seite; Fig. 21, Fühler).

Gelbbraun, mit dunkelkastanienbraunem Kopfe und schwarzer Nase. 5 mm lang bis zur Nasenspitze. Kopf vollkommen von der Form einer flachgedrückten Kugel; Nase so lang wie der Kopf, schon an der Basis sehr schmal und daher fast pfriemenförmig; die Spitze der Nase ist breiter abgestutzt als bei den vorhergehenden Arten. Profil des Kopfes mit einem sehr stumpfen Winkel (ca. 170°) zwischen Stirn und Nase. Hinterkopf ohne Längsfurche. Fühler schlank, 14-gliedrig, gegen die Spitze nicht verdickt, länger als Kopf samt Nase; Glied 2 sehr kurz, kaum länger als breit; 3 am längsten von allen, fast dreimal so lang als breit; 4—7 wenig kürzer als 3, mehr als doppelt so lang als breit; 7—14 allmählich kürzer werdend, zylindrisch, die zwei letzten Glieder nicht doppelt so lang als breit. Prothorax ⅓ der Kopfbreite, mit gerundetem, seitlich steil abfallenden, in der Mitte schwach ausgebuchteten Vorderlappen.

Kleine Soldatenform. (Taf. XI, Fig. 17; 17a, Kopf von der Seite).

Gelbbraun mit dunkelbraunem Kopf und schwarzer Nase. Nur 3—3,5 mm lang und mit viel schmälerem Kopf, der länglich oval und fast um die Hälfte länger als breit ist. Die Nase ist noch länger und spitzer als bei der grofsen Form, wie bei dieser von der Länge des Kopfes. Das Profil des Kopfes zeigt einen etwas deutlicheren Winkel zwischen Stirn und Nase (ca. 160°). Fühler wie bei der grofsen Form, aber relativ noch länger, merklich länger als Kopf samt Nase. Die Gröfsenverhältnisse der Fühlerglieder zu einander sind wie bei der grofsen Form, aber sämtliche Glieder ein wenig schlanker, daher auch Glied 2 deutlich länger als breit. Beine noch etwas schlanker als bei der grofsen Form. — Zwischen beiden Soldatenformen keine Übergänge.

Arbeiter 5 mm lang. Hellgelbbraun, mit schwarzbraunem Oberkopfe und weifsen Stirnzeichnungen, einer Längslinie auf Scheitel und Stirn und einer Querlinie, welche die letztere im vorderen Teile der Stirn kreuzt. Der Stirneindruck ist sehr seicht, vorn durch einen schwachen Querwulst begrenzt, vor welchem ein seichter halbmondförmiger Eindruck. Epistom stark gewölbt, ohne Längslinie oder Längsfurche. Fühler 15-gliedrig, bedeutend länger als der Kopf, aber doch kürzer als beim Soldaten; Glied 2 kurz, 3 am längsten; die folgenden Glieder gegen die Spitze an Länge abnehmend. Prothorax mit seitlich steil abfallendem, in der Mitte sehr schwach ausgebuchtetem Vorderlappen.

Soldaten in gröfserer Anzahl und Arbeiter lagen vor.

11. *Eutermes nigrita* Wasm. n. sp. (Fenerive, O. Madag., bei *Calotermes howa* Wasm., von R. Oberthür erhalten).

Soldat (Nasutus): (Taf. XI, Fig. 15; 15 a, Kopf von der Seite; Fig. 20, Fühler; Taf. XII, Fig. 26, Oberkiefer; Fig. 27, Mund von oben; Fig. 34, Unterkiefer).

Glänzend pechschwarz, Hinterleib meistens pechbraun, Fühler braun, weifs geringelt, Beine blafs gelbbraun, Bauch weifslich. 4—4,5 mm lang bis zur Nasenspitze, viel schmäler als die vorhergehenden Arten. Kopf rundlich viereckig, nicht länger als breit, nach vorn schwach verschmälert. Nase deutlich länger als der Kopf, schon an der Basis stark verjüngt, von da bis zur Spitze fast gleich breit, diese selbst fein und scharf nur von einem sehr kleinen Fontanellpunkt durchbohrt. Stirn mit einer Längsschwiele vor der Basis der Nase, Hinterkopf mit einer eingedrückten Längslinie. Auf der Unterseite fällt die Basis der Nase zum Munde hin stark ab; daher bildet sie mit dem Munde einen stumpfen Winkel von etwa 110° (der Winkel ist thatsächlich ein Bogen, vgl. die Abbildung Fig. 15 a). Fühler 13-gliedrig, resp. undeutlich 14-gliedrig,[1] gegen die Spitze schwach verdickt, so lang wie Kopf samt Nase. Glied 1 lang cylindrisch, 2 viel schmäler als 1, doppelt so lang als breit; 3 viel länger als 2, lang kegelförmig, undeutlich in 2 Glieder geteilt, 4 sehr kurz, quadratisch, 5 etwas breiter, fast kegelförmig, kaum länger als breit, die folgenden von derselben Breite wie 5, aber allmählich etwas länger, elliptisch, bis um die Hälfte länger als breit, das Endglied viel kürzer als das vorletzte, kaum länger als breit, vorn breit abgestutzt, daher becherförmig. Prothorax ⅓ von der Breite des Kopfes, mit ziemlich schmalem, niedrigem Vorderlappen, der in der Mitte ausgebuchtet ist, der hintere Teil des Prothorax ist fast dreimal so lang als der aufgerichtete Vorderlappen. Die Beine sind wie bei *Eut. laticeps* und *canaliculatus* lang und dünn, aber dennoch viel kürzer als bei den schwarzen *Eutermes* der *monoceros*-Gruppe von Ceylon.

Von den Nasuti-Soldaten des *Eutermes nigrita* lag eine gröfsere Anzahl vor, dagegen nur ein Exemplar vom Arbeiter: — 5 mm lang, oben graubraun, unten weifslich, Fühler und Beine gelb. Kopf glänzend dunkelbraun, mit weifser Längslinie auf Scheitel und Stirn und weifser Querlinie oberhalb der Fühlerwurzeln. Der dreieckige Stirneindruck ist ziemlich tief, der zwischen dem Stirneindruck und dem Epistom befindliche Stirnteil kaum eingedrückt. Das Epistom ist fast flach, Fühler 14-gliedrig, von der Länge des Kopfes, Glied 3 und 4

[1] Die Teilung des 3. Gliedes in 2 Glieder ist bei keinem Individuum durch eine eigentliche Einschnürung vollendet, wohl aber stets unter dem Mikroskop durch eine hellere Querlinie angedeutet. Unter der Lupe erscheinen die Fühler blofs 13-gliedrig. Vgl. Fig. 20.

sehr kurz, ringförmig, die folgenden allmählich länger, rundlich viereckig, auch das 13. kaum länger als breit; das Endglied ist elliptisch, etwas schmäler und deutlich länger als das vorletzte. — Es lag ferner vor eine erwachsene (neotenische)

Nymphe. — 7 mm lang, Hinterleib 5 mm, weifs, mit schwarzgrauen, langen Flügelscheiden, grauen Dorsalsegmenten des Hinterleibs und grauem Prothoraxrand. Kopf kaum länger als breit, mit grofsen vorspringenden Augen, einer Stirnfurche und 2 grauen Flecken auf dem Oberkopfe. Die Fühler sind 15-gliedrig, um die Hälfte länger als der Kopf, gegen die Spitze schwach verdickt; Glied 2 kegelförmig, kaum länger als breit, 3 etwas kürzer, 4 und 5 deutlich quer, die folgenden allmählich an Länge zunehmend, die ersten kugelförmig, die letzten elliptisch und um die Hälfte länger als breit; das Endglied so lang wie das vorletzte und etwas schmäler. Prothorax nur wenig schmäler als der Kopf, doppelt so breit als lang, fast halbkreisförmig, mit gerundeten Vorderecken und sehr schwach ausgebuchtetem Hinterrand. Der Vorderrand ist aufgebogen, die Seiten etwas eingedrückt. Die Flügelscheiden erreichen den Hinterrand des 5. Dorsalsegmentes und stehen schräg nach oben. Der Hinterleib ist auffallend dick, wefshalb ich das Tier für ein neotenisches Ersatzgeschlechtstier halte. Es ist ein Männchen; die 6 ersten Bauchsegmente sind gleichlang, das 6. hinten gerade. Die Appendices abdominales sind sehr deutlich, zweigliedrig, von der Form eines breiten, scharf zugespitzten Kegels.

Ob diese Art gesetzmäfsig in Gesellschaft von *Calotermes hova* lebt, mit dem sie mir zukam, bleibt noch festzustellen. Es ist bei den Termiten überhaupt die Kenntnis der Symbiose bisher noch in den Anfangsstadien; erst später wird es möglich sein, die gesetzmäfsigen Fälle von den zufälligen zu scheiden.

V. Bestimmungstabelle der Termiten von Madagaskar nach der Soldatenform.[1]

I. Körpergestalt parallelseitig, geschlossen walzenförmig. Kopf nicht breiter als der Thorax und nicht über das Niveau desselben sich erhebend. Prothorax ohne Vorderlappen. Augen vorhanden, wenigstens punktförmig. Klauen mit Haftlappen.

Genus *Calotermes* Hagen (subgen. *Calotermes* i. sp.).

[1] Die im vorigen Abschnitte der Arbeit beschriebenen afrikanischen *Termes bellicosus* subsp. *sansibarita* Wasm., *T. undentatus* Wasm., *Eutermes geminatus* Wasm. sind in diese Tabelle nicht aufgenommen worden, da sie auf Madagaskar nicht nachgewiesen sind. Dafür wurden *Capritermes capricornis* Wasm. und *T. sikorae* Wasm (Andrangoloaka, Prov. Imerina) in die Tabelle aufgenommen.

II. Körpergestalt nicht geschlossen walzenförmig, in der Thoraxgegend eingeschnürt. Kopf breiter, meist viel breiter als der Prothorax und über das Niveau desselben sich erhebend. Prothorax mit Vorderlappen, oder mit aufgebogenem Vorderrand *(Coptotermes)*. Ohne Spur von Augen. Klauen ohne Haftlappen. Genus *Termes* (L.) Hagen.

I. Genus ***Calotermes*** Hag. (subgen. *Calotermes* i. sp.).

a Augen grofs, deutlich facettiert, silbergrau. Fühler 14-gliedrig, kurz. Kleine Art (8 mm), schmal walzenförmig, mit halbkreisförmigem Prothorax.
C. madagascariensis Wasm. (Oben S. 153 und Taf. XI, Fig. 4).

a' Augen rudimentär, nur durch einen sehr kleinen helleren Punkt angedeutet. Fühler 15—17-gliedrig. Gröfsere Arten (12—15 mm) . . . . b

b Flach walzenförmig. Kopf hellgelbbraun, Fühlerglied 3 bedeutend gröfser als 2, die vorletzten Fühlerglieder viel länger als breit, walzenförmig. Prothorax querrechteckig.
C. voeltzkowi Wasm. (Oben S. 156 und Taf. XI, Fig. 5).

b' Gewölbt walzenförmig, Kopf dunkelbraun, Fühlerglied 3 kleiner als 2, die vorletzten Fühlerglieder kaum länger als breit, umgekehrt kegelförmig. Prothorax halbkreisförmig. *C. hova* Wasm. (Oben S. 154 u. Taf. XI, Fig. 6).

II. Genus ***Termes*** (L.) Hagen.

a Soldaten mit Oberkiefern, ohne Spitzkopf . . . . b

b Oberkiefer säbelförmig, Oberlippe nicht lang rechteckig c

c Kopf ohne Stirnhorn, Vorderlappen des Prothorax vorhanden (subgen. *Termes* i. sp.) . . . . d

d Kopf mehr als doppelt so lang als breit, dunkel gelbbraun, Oberkiefer mit zahlreichen feinen Zähnen, Oberlippe quer mit rechtwinkligen Vorderecken und gerundetem Vorderrand. Vorderlappen des Prothorax in der Mitte tief ausgeschnitten. Sehr schmale Art (6—7 mm lang).
T. subtilis Wasm. (Oben S. 160 und Taf. XI, Fig. 7).

d' Kopf nicht ganz doppelt so lang als breit, gelbrot, Oberkiefer ungezähnt. Oberlippe einfach halbkreisförmig, Vorderlappen des Prothorax ganzrandig (6 mm lang). *T. sikorae* Wasm. („*Eutermes*“ *sikorae* Wasm. Wien Ent. Ztg. 1893, 244. Vgl. oben S. 167 und Taf. XI, Fig 10).

c' Kopf mit aufliegendem, abgestutztem Stirnhorn, Prothorax ohne eigentlichen Vorderlappen, nur mit aufgebogenem Vorderrand (subgen. *Coptotermes* Wasm.). 5 mm lang, mit rotgelbem, ovalem, nach vorn stark verengtem Kopf. Oberkiefer ungezähnt, Oberlippe spitz kegelförmig, Vorderrand des Prothorax in der Mitte ausgerandet.

Coptotermes truncatus Wasm. (Oben S. 164 und Taf XI, Fig. 12).

b' Oberkiefer schraubenförmig gewunden, unsymmetrisch, Oberlippe lang rechteckig (subgen. *Capritermes* Wasm.). Kaum 6 mm lang, wovon auf Kopf samt Kiefern 3,5 mm entfallen. Kopf blafsgelb, zylindrisch, fast doppelt so lang als breit; die schwarzen Oberkiefer etwas kürzer als der Kopf. Oberlippe gegen die Spitze erweitert, diese schwach zweilappig. Vorderlappen des Prothorax in der Mitte ausgerandet.

Capritermes capricornis Wasm. („*Eutermes*" *capricornis* Wasm. Wien. Ent. Ztg. 1893, 242; vgl. oben S. 167 und Taf. XI, Fig. 11).

a' Soldaten mit Spitzkopf, ohne makroskopische Oberkiefer[1] (subgen. *Eutermes* sens. restr.) . . . . e

e Nasuti schwarz, 4,5 mm lang, schmal, Stirn mit einer Längsschwiele. Nase[2] länger als der Kopf, mit dem Munde einen stumpfen Winkel bildend. Fühler mit kurzem, abgestutztem, becherförmigem Endgliede.

Eutermes nigrita Wasm. (Oben S. 171 und Taf. XI, Fig. 15).

e' Nasuti hell . . . . f

f Kleiner (4 mm), Kopf breiter als lang, Hinterkopf nur mit einer kaum vertieften Längslinie. An den Fühlern Glied 2, 3, 5 gleichlang, 4 viel kürzer.

Eutermes laticeps Wasm. (Oben S. 165 und Taf. XI, Fig. 13).

f' Gröfser (4,5—5 mm), Kopf kreisförmig, Hinterkopf mit einer Längsfurche. An den Fühlern Glied 2 und 4 gleichlang, 3 so lang wie 2 und 4 zusammen.

Eutermes canaliculatus Wasm. (Oben S. 168 und Taf. XI, Fig. 14).

[1] Nur mit rudimentären, erst bei mikroskopischer Untersuchung sichtbaren Oberkiefern.

[2] Bezüglich der Mafse von Kopf und Nase vgl. oben S. 165 Anm. 1.

Die Termitenfauna von Madagaskar umfafst hiermit 10 Arten:

Calotermes madagascariensis Wasm.
— *voeltzkowi* Wasm.
— *howa* Wasm.
Termes sikorae Wasm.
— *subtilis* Wasm.
Coptotermes truncatus Wasm.
Capritermes capricornis Wasm.
Eutermes laticeps Wasm.
— *canaliculatus* Wasm.
— *nigrita* Wasm.

Vermutlich ist die Zahl der Madagassischen Termiten-Arten noch bedeutend gröfser. Durch die obige Tabelle der Soldaten ist wenigstens eine Grundlage für das weitere systematische Studium derselben geboten.

Zur Morphologie der Mundteile der Termiten.

Es sollen hier nur einige vergleichende, hauptsächlich auf die Untersuchung der in vorliegender Arbeit beschriebenen Arten gegründete Bemerkungen gegeben werden, speziell über die Mundteile der Soldaten und über die morphologische Bedeutung der sogenannten Zunge der Termiten.

1. Die Mundteile der Soldaten.

Während die Mundteile der Arbeiterform der Termiten denjenigen der gröfseren Imagolarven und Nymphen durchaus entsprechen und daher auch jenen der Imago in hohem Grade gleichen, weichen die Mundteile der Soldaten in mehreren Stücken erheblich von jenen der Larve und Imago ab und zwar in doppelter Weise: durch stärkere resp. ganz andere Entwicklung der betreffenden Mundteile, oder durch Reduktion derselben. Die Oberkiefer sind bekanntlich bei den Soldaten der meisten Termiten [bei *Calotermes, Hodotermes Termopsis, Termes* (incl. *Cornitermes* und *Coptotermes*), *Rhinotermes, Spinitermes, Armitermes, Capritermes* und *Mirotermes]* stärker entwickelt als bei den Arbeitern und Imagines, und je nach den Gattungen, Untergattungen und Arten sehr verschieden geformt. Nur bei *Eutermes* weichen sie in entgegengesetzter Richtung ab und sind auf winzige, erst unter dem Mikroskop sichtbare Spitzen reduziert (vgl. Taf. XII, Fig. 26, 27, 28, 44), zweifellos rudimentär.

Im Gegensatz zu der grofsen Mannigfaltigkeit der Oberkieferformen der Termitensoldaten sind diejenigen der Imagines und Arbeiter wie jene der Larven äufserst gleichmäfsig und einförmig gebildet und selbst bei verschiedenen Gattungen nur wenig verschieden. [Vgl. die Oberkiefer der Nymphen von *Calotermes madagascariensis* (Taf. XII, Fig. 22) mit denen der Arbeiter von *Termes sansibarita* (Fig. 23), *Eutermes laticeps* (Fig. 24) und *Capritermes capricornis* (Fig. 25)]. Sie sind breit dreieckig, schwach gewölbt, mit 2 bis 3 Zähnen (die Spitze des Oberkiefers mitgerechnet) in der oberen, und einer mehr oder minder quergerieften „Mahlfläche" in der unteren Hälfte. Ihre Form ist stets unsymmetrisch, indem die Mahlfläche an beiden Kiefern desselben Individuums verschiedene Länge und verschiedene Stellung besitzt und überdies der unterste der beiden Kieferzähne ganz verschieden gestellt ist. Am stärksten ist die Zahnentwicklung im Vergleich zur Entwicklung der Mahlflächen bei den Arbeitern jener Untergattungen, deren Soldaten nicht beifsen können, besonders bei *Capritermes* (Fig. 25). Die Oberkiefer der Soldaten sind in ihrer Gesamtform fast immer symmetrisch, nur bei *Capritermes* entschieden unsymmetrisch (Taf. XI, Fig. 11); die Zahnung der Oberkiefer ist dagegen auch beim Soldaten sehr häufig mehr oder weniger unsymmetrisch, am auffallendsten bei vielen *Calotermes* (Vgl. Taf. XI, Fig. 4, 5, 6).

Die Oberlippe ist ebenfalls bei der Soldatenform (Vgl. Taf. XII, Fig. 30) durchschnittlich stärker entwickelt und anders geformt als bei Arbeiter und Imago; im höchsten Grade zeigt sich dies bei *Capritermes* (Taf. XI, Fig. 11) und *Mirotermes*. Nur bei *Eutermes* ist die Oberlippe kürzer und kleiner als bei Arbeiter und Imago (Vgl. Taf. XII, Fig. 27, 28, 29); man mufs sie hier gleich den Oberkiefern als rudimentär bezeichnen, wenn auch nicht in demselben Grade wie diese.

Die Taster der Soldaten, sowohl die Kiefer- wie die Lippentaster, stimmen mit denjenigen von Arbeiter und Imago überein bezüglich der Gliederzahl (Kiefertaster 5-gliedrig, Lippentaster 3-gliedrig), und auch in ihrer Gröfse ist keine Reduktion bemerkbar (vgl. Fig. 31—41).

Die Unterkiefer sind bei den Soldaten wesentlich in der Gröfse reduziert (vgl. Fig. 33), wie auch bereits Hagen (XII, 25) bemerkt. Am bedeutendsten ist die Gröfsenreduktion der Unterkiefer bei den Soldaten von *Eutermes* (vgl. Fig. 34 und 35), am geringsten bei jenen von *Calotermes* (vgl. Fig. 31 und 32). Bei den Soldaten wie bei den Larven und Nymphen von *Calotermes* hat der äufsere Lappen (der Helm) des Unterkiefers fast die Gestalt eines zweigliedrigen Tasters und ist an der Spitze bornig (vgl. Fig. 31 und 32).

Die Unterlippe der Termitensoldaten ist in der Gröfse stets reduziert, in ihrer Form weicht sie nur selten von derjenigen des Arbeiters erheblich ab (vgl. Fig. 36–41). Am auffallendsten finde ich die Verschiedenheit bei *Termes bellicosus* (subsp. *sansibarita* Wasm.). Hier ist der äufsere Lappen der Unterlippe des Soldaten (Fig. 39) nicht häutig wie bei Arbeiter und Imago[1] (Fig. 38), sondern zum gröfseren Teile hornig, auch ist der den Tastern zugekehrte Aufsenrand des muschelförmigen Lappens weit länger und stärker beborstet als bei Arbeiter und Imago: dadurch wird der äufsere Lappen der Unterlippe in seinem Aussehen einer schmalen Unterkieferlade ähnlich. Bei *Calotermes*, sowohl beim Soldaten wie bei der älteren Larve und der Nymphe, nähert sich der äufsere Lappen der Unterlippe der Form eines breiten, zweigliedrigen Tasters oder einer zweigliedrigen Unterkieferlade (vgl. Fig. 36 und 37).

Die Zunge ist bei den Soldaten der Termiten meist schwächer entwickelt als bei Arbeiter und Imago, gewöhnlich kürzer, stets dünner als bei diesen. Über ihre Bildung siehe unter 2.

2. Die morphologische Bedeutung der „Zunge" der Termiten.

Als Zunge der Termiten bezeichnete ich im obigen mit Fritz Müller[2] das zwischen Ober- und Unterlippe gelegene Organ, welches den einzigen, unpaarigen Teil der unteren Mundteile bildet (vgl. Taf. XII, Fig. 39 (z) und 42–45).

Bezüglich der morphologischen Deutung dieses Organs, das man wegen seiner Lage zwischen Unter- und Oberlippe allerdings „Zunge" nennen kann, ist jedoch zu bemerken, dafs dasselbe nicht der ligula (γλῶσσα) der Coleopteren oder Hymenopteren, sondern vielmehr den Paraglossen (Nebenzungen) gleichwertig und aus deren Verwachsung entstanden ist. Bei den ebengenannten Insektenordnungen bezeichnet man als Zunge den oder die am Ende der Unterlippe zwischen den Lippentastern aufsitzenden Lappen, während die auf der Rückseite der Unterlippe entspringenden Seitenlappen Nebenzungen heifsen. Auf die Termiten angewandt würde diese Terminologie ergeben, dafs dieselben eine vierlappige häutige Zunge und eine durch Verwachsung der beiden Paraglossen entstandene häutige oder fleischige Nebenzunge besitzen.

[1] Bei der Imago ist nur die Basis des Aufsenrandes schwach hornig.

[2] Beiträge der Kenntnis der Termiten IV. (Jen. Zeitschr. f. Naturw. 1875, S. 249).

Man braucht sich die Paraglossen, wie sie z. B. bei den Staphyliniden unter den Coleopteren sich finden, nur verlängert und in ihrem Verlaufe miteinander verwachsen zu denken, um die „Zunge“ der Termiten zu erhalten. Bei den Soldaten von *Termes bellicosus* subsp. *sansibarita* zeigt sich dies besonders deutlich (vgl. Fig. 39 und 43). Die Zunge ist hier deutlich dreilappig, die zwei der Unterlippe zugekehrten und an ihrer Basis mit diesen verwachsenen Lappen bilden miteinander einen Winkel von ungefähr 40°, während der dritte, mit den ersteren einen Winkel von ungefähr 160° bildende Lappen der Oberlippe zugekehrt ist. Die beiden ersteren Lappen stellen die Paraglossen bis zur Verwachsungsstelle dar, der dritte entsteht aus der Verlängerung der verwachsenen Paraglossen nach rückwärts; er entspricht somit dem Aufsenrande der Paraglossen, die beiden andern Lappen dem Innenrande. Letztere, deren Rand nach innen umgeschlagen ist, zeigen auf ihrer Innenseite auch die feinen Borstenreihen, mit denen die Innenseite der Paraglossen bei den Staphyliniden besetzt zu sein pflegt.

Auf dasselbe Schema der verwachsenen Paraglossen läfst sich auch die dünne häutige Zunge des Soldaten von *Eutermes laticeps* (Fig. 44) leicht zurückführen, sowie die dickere, fleischige Zunge von Arbeiter und Imago bei *Termes bellicosus* (Fig. 42) und vom Arbeiter bei *Eutermes laticeps* (Fig. 45). Bei Arbeiter und Imago ist die Verwachsung der Paraglossen weit vollständiger: sie bilden hier einen einzigen, dicken, an der Spitze ausgerandeten oder gerundeten Lappen, dessen der Unterlippe zugekehrte Fläche sanft gewölbt ist, während die entgegengesetze (dem Aufsenrande der Paraglassen entsprechende) eine erhabene Kante bildet. Die dichte Beborstung des Vorderrandes der Zunge weist ebenfalls auf ihren Ursprung aus den Paraglossen hin. Bei der Zunge des Arbeiters von *T. sansibarita* gelingt es überdies leicht, durch Druck mit dem Deckglase ihre Zusammensetzung aus zwei verwachsenen, nur noch an der Spitze schwach getrennten Paraglossen nachzuweisen.

Die Morphologie der Mundteile der Termiten bestätigt die Zugehörigkeit der Pseudoneuroptera, insbesondere der Termitidae zu den Orthoptera. Die Mundteile der Termiten sind ähnlich denjenigen der Blattiden und wie diese von sehr ursprünglicher Natur. Dies zeigt sich besonders an der Unterlippe, welche hier mit Recht als zweites Unterkieferpaar bezeichnet werden könnte, indem die Vorderlappen der Unterlippe den äufseren und inneren Laden eines Maxillenpaares entsprechen. Bei den *Calotermes*, die überhaupt weniger hoch differenziert sind als die *Termes*, tritt dies noch mehr hervor, indem die äufseren Lappen der Unterlippe die Form einer zweigliedrigen Unterkieferlade noch ursprünglicher bewahrt haben und dadurch den Blattiden sich nähern. Die ehemals den Termiten zugeschriebene

Eutermopsis („*Calotermes* ?“) *heeri* und andere der Steinkohlenformation angehörige Formen sind später als zu anderen Palaeodictyoptera gehörig erkannt werden; die Ansicht dafs *Calotermes* bereits der Steinkohlenzeit angehöre, ist somit nicht mehr haltbar. Daher ist es auch zweifelhaft, ob die von Fritz Müller beschriebene erste Larvenform von *Calotermes rugosus* einen Beweis für das hohe Alter dieser Gattung biete. Die älteste und häufigste mesozoische Termitengattung ist das ausgestorbene Genus *Clathrotermes* Heer, durch das komplizierte Flügelgeäder fast höher differenziert als die noch existierenden Gattungen.

Erklärung der Tafeln.

(Die Figuren sind fast alle gezeichnet mit Zeiss a_1, a_2, A A und Camera lucida Abbe).

Tafel XI.

Fig. 1. Flügel von *Calotermes madagascariensis* Wasm.
„ 2. Flügel von *Termes subtilis* Wasm.
„ 3. *Calotermes madagascariensis* Imago, Kopf und Prothorax.
„ 4. „ „ Soldat.
„ 5. „ *voeltzkowi* Wasm., Soldat, Kopf und Thorax. 5 a Fühlerbasis.
„ 6. „ *hova* Wasm., Soldat, Kopf. 6 a Fühlerbasis.
„ 7. *Termes subtilis* Wasm., Soldat, Kopf und Thorax. 7 a Oberkiefer der erwachsenen Soldatenlarve.
„ 8. „ *bellicosus* Smeathm., subsp. *sansibarita* Wasm., Kopf des Soldaten.
„ 9. „ *unidentatus* Wasm., Kopf des Soldaten.
„ 10. „ *sikorae* Wasm., Kopf des Soldaten.
„ 11. *Capritermes capricornis* Wasm., Kopf des Soldaten.
„ 12. *Coptotermes truncatus* Wasm., Kopf des Soldaten. 12 a Profil des Kopfes.
„ 13. *Eutermes laticeps* Wasm., Kopf des Soldaten. 13 a Profil.
„ 14. „ *canaliculatus* Wasm., Kopf des Soldaten. 14 a Profil.
„ 15. „ *nigrita* Wasm., Kopf des Soldaten. 15 a Profil.
„ 16. „ *geminatus* Wasm., Kopf des grofsen Soldaten. 16 a Profil.
„ 17. „ *geminatus* Wasm., Kopf des kleinen Soldaten. 17 a Profil.

Fig. 18. *Eutermes laticeps*, Fühler des Soldaten.
„ 19. „ *canaliculatus*, Fühler des Soldaten.
„ 20. „ *nigrita*, Fühler des Soldaten.
„ 21. „ *geminatus*, Fühler des grofsen Soldaten.

Tafel XII.

„ 22. *Calotermes madagascariensis*, Oberkiefer der Nymphe.
„ 23. *Termes bellicosus* subsp. *sansibarita*, Oberkiefer des Arbeiters.
„ 24. *Eutermes laticeps*, Oberkiefer des Arbeiters.
„ 25. *Capritermes capricornis*, Oberkiefer des Arbeiters.
„ 26. *Eutermes nigrita*, rudimentäre Oberkiefer des Soldaten.
„ 27. „ „ Mund des Soldaten von oben. (ok = Oberkiefer, ol = Oberlippe, a = Antennenbasis).
„ 28. „ *laticeps*, Oberlippe und Oberkiefer des Soldaten.
„ 29. „ „ Oberlippe des Arbeiters.
„ 30. *Termes bellicosus* subsp. *sansibarita*, Oberlippe des Soldaten.
„ 31. *Calotermes madagascariensis*, Unterkiefer d. Larve mit kurzen Flügelanlagen.
„ 32. „ *howa*, Unterkiefer des Soldaten.
„ 33. *Termes bellicosus* subsp. *sansibarita*, Unterkiefer des Soldaten.
„ 34. *Eutermes nigrita*, Unterkiefer des Soldaten.
„ 35. „ *laticeps*, Unterkiefer des Arbeiters.
„ 36. *Calotermes madagascariensis*, Unterlippe d. Larve mit kurzen Flügelanlagen.
„ 37. „ *voeltzkowi*, Unterlippe des Soldaten.
„ 38. *Termes bellicosus*, Unterlippe d. Imago.
„ 39. „ „ subsp. *sansibarita*, Unterlippe und Zunge (z) des Soldaten.
„ 40. *Eutermes laticeps*, Unterlippe des Soldaten.
„ 41. „ „ Unterlippe des Arbeiters.
„ 42. *Termes bellicosus*, Zunge d. Imago.
„ 43. „ „ subsp. *sansibarita*, Zunge des Soldaten. 43 a Seitenansicht. 43 b Schema der Zungenlappen.
„ 44. *Eutermes laticeps*, Oberkiefer und Zunge des Soldaten. (ok = Oberkiefer, z = Zunge).
„ 45. „ „ Zunge des Arbeiters.

Nachtrag.

Da der Beginn des Druckes des bereits vor sieben Monaten eingesandten Manuskriptes dieser Termitenstudie sich verzögerte, sind wegen der inzwischen erschienenen Litteratur einige nachträgliche Bemerkungen erforderlich.

Zu *Mirotermes saltans* S. 148 und 152.

Diese Art ist wahrscheinlich identisch mit *T. riograndensis* Iher. (Entom. Nachr. 1887, No. 1, ohne Beschreibung), dessen Nasuti-Soldaten Czerwinski im Zool. Anz. No. 533, S. 200 kurz beschreibt. Aus seinen Angaben geht jedenfalls mit Sicherheit hervor, dafs diese Art zu *Mirotermes* gehört.

Zu Abschnitt III, S. 148 f.

Im zweiten Teil seiner Australian Termitidae (Proc. L. Soc. N.-S.-Wales 1896, Pt. 4) giebt W. W Froggatt eine Einteilung der Familie der Termiten nach dem Flügelgeäder. Er unterscheidet hiernach folgende Subfamilien: Calotermitinae, Rhinotermitinae, Glyptotermitinae und Termitinae. Bei den australischen Arten sind auch die betreffenden Soldaten, soweit dieselben bekannt, beschrieben, jedoch für die systematische Einteilung nicht weiter verwertet. Nur bei *Eutermes* ist bemerkt: „Soldiers always Nasuti". — Eine nähere Revision dieser Einteilung und der zu den einzelnen Unterfamilien gestellten, teilweise neuen Gattungen, kann hier nicht gegeben werden. Manche der Gattungen möchte ich eher als Subgenera betrachten (*Porotermes* und *Stolotermes* als Subgenera von *Hodotermes*, *Eutermes* und *Anoplotermes* als Subgenera von *Termes*). Die neue Gattung *Heterotermes* Frogg. scheint sich mir in der Flügelbildung (*H. platycephalus* Frogg. Taf. XXXVI, Fig. 4) von der Flügelbildung mancher *Termes* und *Eutermes* nicht zu unterscheiden (vgl. hierzu auch Hagen, Monogr. d. Term. Tab. II, Fig. 12 und 13).

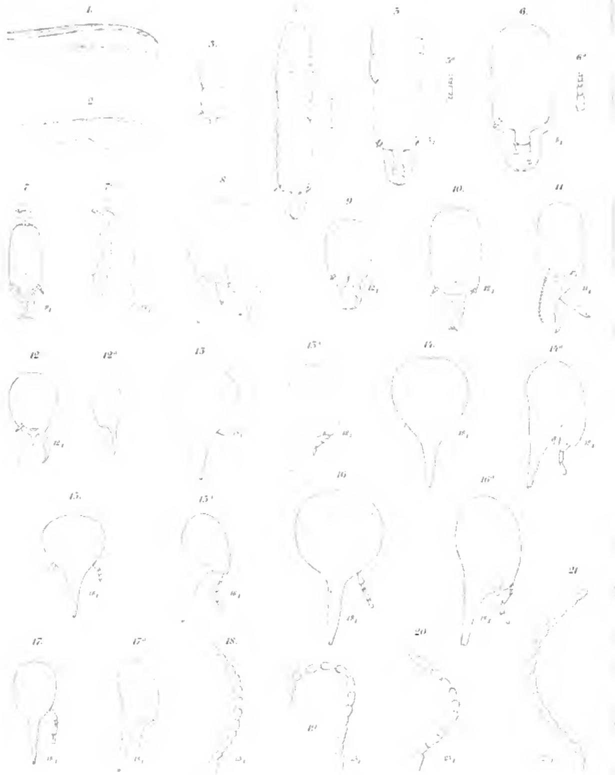
Zu *Stolotermes* S. 149.

Die Soldaten von *Stolotermes* Hag. (*ruficeps* Brauer) unterscheiden sich von denjenigen der Gattung *Hodotermes* Hag. durch blofs 15-gliedrige Fühler (Froggatt, p. 539).

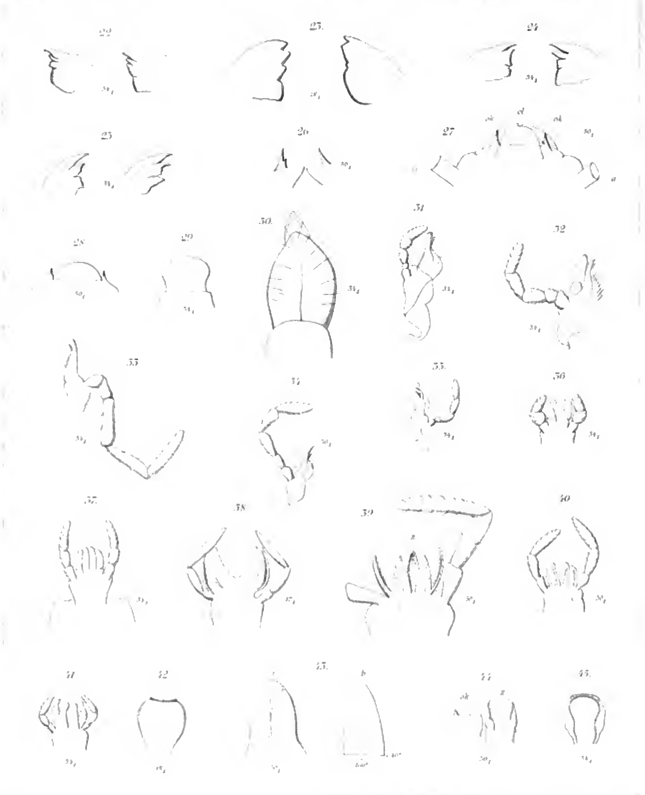
Zu *Rhinotermes* S. 151 u. Anm. 1.

Wegen der Flügelbildung der Imago teile ich die Ansicht Froggatts, dafs dieses Subgenus Hagens eine eigene Gattung bilden mufs. In meiner Übersicht wäre dasselbe folgendermafsen zu charakterisieren: Soldat und Imago mit kurzem, offenem Stirnhorn, tiefgespaltenem Clypeus und schnauzenförmiger Oberlippe. Soldaten ohne Augen, mit 16-gliedrigen Fühlern, ihr Prothorax ohne aufgerichteten Vorderlappen.

Bei *Rhinot. reticulatus* Frogg. und *intermedius* Brauer (Froggatt, p. 540—543) kommen zwei verschiedene Gröfsenstufen des Soldaten vor, wie bei manchen *Termes* und bei *Eutermes geminatus* Wasm.



Wasmann: Termiten.



Wasmann: Termiten.